

CONTROL DOCUMENTAL:

Autor del Proyecto:	D. Carlos Nevado Fernández	
Director del Proyecto:	D. Fco. Javier Jiménez	
Director Técnico:	D. Dionisio Izquierdo Bravo	
Edición	Fecha	Nº Actividad
Ed.1	14-09-2022	IO_22-024V

ÍNDICE

1.	OBJETO	6
1.1	ALCANCE .....	6
2.	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICABLES	6
2.1	Normas de aplicación .....	6
2.2	Bibliografía.....	9
2.3	Plan de gestión.....	9
2.4	Programas de cálculo.....	9
2.5	Otras referencias.....	9

3.	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	9
4.	REQUISITOS DE DISEÑO	12
4.1	Legislación, reglamentación y normativa complementaria.....	12
4.1.1	Condiciones generales exigidas para el cumplimiento en materia de medio ambiente....	12
4.1.2	Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos.....	13
4.1.3	Condiciones exigidas para el cumplimiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales de los trabajadores a desarrollar .....	13
5.	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	13
6.	RESULTADOS FINALES	14
6.1	Comunicaciones y control .....	14
6.1.1	Colonia Jardín.....	14
6.1.2	Gregorio Marañón .....	14
6.1.3	Almendrales .....	14
6.1.4	Puerta del Sur.....	15
6.1.5	Antigua Clínica de Aluche .....	15
6.1.6	Colombia.....	15
6.2	Protección contra incendios.....	16
6.2.1	Colonia Jardín.....	16
6.2.2	Gregorio Marañón .....	16
6.2.3	Almendrales .....	17



6.2.4	Puerta del Sur .....	17
6.2.5	Antigua clínica de Aluche.....	17
6.2.6	Colombia.....	18
6.3	Climatización y ventilación .....	18
6.3.1	Colonia Jardín.....	18
6.3.2	Gregorio Marañón.....	19
6.3.3	Almendrales.....	22
6.3.4	Puerta del Sur .....	26
6.3.5	Aluche.....	29
6.3.6	Colombia.....	32
6.4	Distribución eléctrica.....	36
6.4.1	Colonia Jardín.....	36
6.4.2	Gregorio Marañón.....	37
6.4.3	Almendrales.....	39
6.4.4	Aluche.....	40
6.4.5	Puerta del Sur .....	43
6.4.6	Colombia.....	44
6.4.7	Situaciones provisionales.....	45
6.4.8	Situaciones definitivas.....	46
6.5	Obra civil.....	46
6.5.1	Colonia Jardín.....	46

6.5.2	Gregorio Marañón.....	47
6.5.3	Almendrales.....	48
6.5.4	Puerta del Sur.....	49
6.5.5	Antigua clínica de Aluche .....	50
6.5.6	Colombia.....	52
6.5.7	Otras obras a las que será de aplicación este documento.....	53
7.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MINIMAS DEL EQUIPAMIENTO .....	54
7.1	Comunicaciones .....	54
7.1.1	Características técnicas del patch panel .....	54
7.1.2	Control de accesos.....	54
7.1.3	Características técnicas de cableado .....	57
7.1.4	Características técnicas nodos de red .....	58
7.2	Protección contra incendios.....	58
7.2.1	Sistema de detección de incendios.....	58
7.2.2	Integración del sistema de PCI .....	59
7.2.3	Señalización fotoluminiscente de evacuación .....	60
7.2.4	Sistema de detección de incendios analógico .....	61
7.2.5	Extinción de incendios manual .....	65
7.2.6	Señalización fotoluminiscente.....	66
7.3	Climatización y ventilación.....	70
7.3.1	Descripción General.....	70

7.3.2	Características Técnicas generales de los Equipos .....	70	8.5.2	Trabajos en estación.....	135
7.3.3	Materiales.....	70	8.5.3	Trabajos en CPD o TICS .....	135
7.3.4	Recepción en obra de equipos y materiales.....	76	8.5.4	Solicitud de trabajos.....	135
7.3.5	Montaje .....	76	8.5.5	Pruebas y validación .....	135
7.3.6	Pruebas y puesta en marcha .....	77	8.6	Recepción .....	135
7.3.7	Documentación Específica .....	78	8.6.1	Protocolos.....	135
7.3.8	Legalización-Registro de la instalación .....	78	8.6.2	Realización de las pruebas de recepción.....	136
7.3.9	Mantenimiento y uso de la instalación.....	79	8.6.3	Causas de paralización de la recepción.....	136
7.4	Distribución eléctrica.....	79	8.6.4	Certificación final de obra.....	136
7.4.1	Condiciones generales que deben cumplir los materiales .....	79	8.7	Plan de calidad .....	136
7.4.2	Obra civil.....	85	8.7.1	Documentación final .....	137
8.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	130	8.7.2	Propiedad de la documentación.....	137
8.1	Planificación.....	130	8.7.3	Soporte informático de la documentación.....	137
8.1.1	Inicio de los trabajos.....	130	9.	GARANTÍA	137
8.1.2	Esquema de seguimiento y control .....	130	9.1	Objeto.....	137
8.1.3	Condiciones de la ejecución .....	131	9.2	Plazo .....	137
8.2	Normas generales para la realización de los trabajos.....	133	9.3	Alcance .....	138
8.3	Normas de Metro de Madrid para la realización de los trabajos.....	134	9.4	Niveles de servicio.....	139
8.4	Condiciones exigidas en materia de MCA .....	134	9.5	Seguimiento durante la garantía .....	139
8.5	Horarios y limitaciones en los trabajos de instalación .....	134	9.6	Exclusiones a la garantía .....	140
8.5.1	Trabajos en túnel .....	134	10.	PLANIFICACIÓN	140



11.	RESUMEN DE PRESUPUESTOS	142
12.	REVISION DE PRECIOS	142
13.	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BASICOS	142

## 1. OBJETO

El objetivo del presente pliego de condiciones es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias encaminadas a la adecuación y reacondicionamiento necesarios de los recintos de toma de servicio (RTS) existentes destinados a ser utilizados por el personal del Área de Mantenimiento de Instalaciones (AMI), con el fin de adaptarlos a la nueva distribución definida en planos (estado reformado) en base a su nuevo uso, en las siguientes estaciones de Metro de Madrid:

- Colonia Jardín
- Gregorio Marañón
- Almendrales
- Puerta del Sur
- Aluche
- Colombia

### 1.1 ALCANCE

El alcance de las diferentes actuaciones a realizar tanto en el ámbito competencial de instalaciones como de Obra Civil auxiliar asociada comprende o se centra en los recintos RTS descritos en el punto anterior.

## 2. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICABLES

Los trabajos objeto del presente pliego se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, Instrucciones o normas de cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de carácter comunitario, nacional, autonómico o local.

Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Comunicaciones,

estructuras (edificación, acero, fábrica y hormigón), Instalaciones (agua, electricidad... y protección contra incendios), Seguridad y Salud en obras de construcción (genéricas, y específicas para amianto), Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Documentos de recepción, andamios... etc.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Especialmente, el Contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A., tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores quienes deberán cumplirla debidamente.

### 2.1 Normas de aplicación

En todos los casos en que se haga referencia a normas técnicas de cualquier tipo en este documento, se entiende que podrán admitirse normas equivalentes, a excepción de que dichas normas sean exigibles por las autoridades nacionales mediante referencia a legislación aplicable o, de que sea imposible aplicar soluciones equivalentes.

De manera particular en el ámbito, de climatización y ventilación, aplicarán las siguientes normas:

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo (CTE), con última modificación el 20 de diciembre por el Real Decreto 732/2019.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, del 20 de julio de 2007 (RITE) y sus posteriores modificaciones (RD 1826/2009, RD 238/2013 y RD 178/2021).
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RSIF) y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (REBT e ITC-BT).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Directiva europea de diseño ecológico o ecodiseño (ErP) aplicable a los acondicionadores de aire 2009/125/CE.
- Reglamento (UE) Nº1253/2014 de la Comisión por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento europeo y del Consejo, en lo que se refiere a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación.
- Directiva de eficiencia energética 2021/27/UE.
- Guía Técnica sobre sistemas de climatización autónomos del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- Norma DIN 1946 sobre ventilación y acondicionamiento de aire.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995, de 8 de noviembre.
- Las Normas Españolas UNE y Normas Europeas EN que hacen referencia a las instalaciones ventilación y climatización y que son reflejadas en cualquier normativa de aplicación o equivalente.
- Normas de diseño, instalación y uso específicas de fabricantes y equipos.
- Ordenanza general de protección del medioambiente urbano del Excelentísimo ayuntamiento de Madrid, aprobada en el BOCM de 5 de diciembre de 1985, con su última modificación de 20 de octubre de 2015.
- UNE-EN 60332-3-24:2009. Propagación de la llama y retardo del fuego o equivalente.
- EN 62040-3:2011. Sistemas de alimentación ininterrumpida o equivalente.
- UNE 50267 o equivalente, IEC-754.2 o equivalente, UNE 21147.1 (IEC-754.1) o equivalente. Emisión de humos. Toxicidad y corrosividad.
- UNE-EN 61034-2:2005NFC-20454 o equivalente. Emisión de gases tóxicos.
- EMC 2004/108/CE directiva de compatibilidad electromagnética o equivalente.
- Normas: Seguridad IEC EN 62040-1; EMC IEC EN 62040-2 C2 o equivalente.
- RD 486/1997 Disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.
- Norma Técnica Nº927 “Condiciones de autorización para la circulación por la Red de Metro de Madrid de los vehículos auxiliares propiedad de empresas contratistas”.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Normativa sobre iluminación de interiores UNE 12464.1 o equivalente.
- 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 (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1997 de 27 de noviembre.
- Orden de 13-03-2002 de la Consejería de Industria y Trabajo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales
- Código Técnico de la Edificación.
- UNE-EN 60332-3-24:2009 o equivalente. Propagación de la llama y retardo del fuego.
- UNE 50267 o equivalente, IEC-754.2 o equivalente, UNE 21147.1 (IEC-754.1) o equivalente. Emisión de humos. Toxicidad y corrosividad.
- UNE-EN 61034-2:2005NFC-20454 o equivalente. Emisión de gases tóxicos.
- EMC 2004/108/CE directiva de compatibilidad electromagnética
- Normas: Seguridad IEC EN 62040-1; EMC IEC EN 62040-2 C2
- Norma Técnica Nº927 “Condiciones de autorización para la circulación por la Red de Metro de Madrid de los vehículos auxiliares propiedad de empresas contratistas”.

- Inscripción como empresa instaladora autorizada para la realización de instalaciones térmicas de acuerdo al RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios) aprobado mediante RD 1027/2007 de 20 de Julio.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

De manera particular, en el ámbito de la Protección contra incendios, el presente Pliego contempla el suministro de equipos de nueva adquisición e instalación, por lo que, de manera específica, y complementado a las de ámbito más general, recogidas en el documento de Pliego de Condiciones, son de aplicación:

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (CTE).
- Inscripción en el registro de la CAM Registro instalaciones contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales (RSIEI).
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo (RIPCI).
- La Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, aprobada por el R.D. 393/2.007, de 23 de marzo y posterior modificación mediante el RD 1468/2008, de 5 de septiembre.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre. BOE nº 269 de 10-11-1995).

- Las Normas Españolas UNE y Normas Europeas EN que hacen referencia a las instalaciones contra incendios y que son reflejadas en cualquier normativa de aplicación o equivalente.
- Normas de diseño, instalación y uso específicas de fabricantes y equipos.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones complementarias (REBT)

En caso de conflicto entre las distintas normas referenciadas anteriormente, prevalecerá la de mayor rango legislativo.

De manera particular, todos los trabajos del ámbito de la distribución de energía deberán realizarse de acuerdo al RD 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y actualizaciones según RD 560/2010, ITC-BT y guía de aplicación del REBT.

En todo caso se obliga a observar:

#### Instrucciones generales:

- Procedimiento a seguir para la comunicación de incidencias y emergencias.
- Norma UNE-EN ISO 14001:2004 o equivalente: “Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso”
- Normas internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación
- Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Norma Técnica 1530: “Solicitud de instalaciones eléctricas de baja tensión provisionales y temporales de Obras en Metro de Madrid”
- Política ambiental (MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS Y REQUISITOS AMBIENTALES PARA LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN METRO DE MADRID, S.A.)

#### Instrucciones de Metro de Madrid, S.A. en relación con la Seguridad y Salud:

Las instrucciones internas de obligado cumplimiento tanto por los agentes de la Compañía, como por el personal ajeno a ella que realice actividades en cualquier dependencia de Metro de Madrid, S.A., son las siguientes (en sus últimas versiones o revisiones) y se aportarán al inicio del Contrato:

- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo
- Folleto metro normas circulación
- Manual de estilo comunicación
- Normativa acerca de corte y reposición de tensión
- Plan de emergencia de metro
- Política de seguridad y salud de Metro de Madrid, S.A.
- IE-0010: Identificación y control de MCA en Instalaciones y Equipos de Metro de Madrid.

2.2Bibliografía

Sin referencias a destacar.

2.3Plan de gestión

El Área de Ingeniería de Instalaciones dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades conforme a la norma UNE-EN ISO 9001 o equivalente, tal y como se recoge en el Certificado nº ER-0928/2010, emitido por la entidad certificadora AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

2.4Programas de cálculo

Para la realización del presente Pliego se ha utilizado en lo que respecta a la parte de climatización y ventilación de confort el programa CYPECAD MEP en su versión 2022.g.

2.5Otras referencias

Sin referencias a destacar.

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se desarrolla un glosario de términos, que aparece a lo largo del Pliego, con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas tanto a nivel de instalaciones como a nivel de la solución técnica adoptada.

Acrónimo	Significado	Objeto
A/A	Aire Acondicionado	Hace referencia a los equipos de climatización empleados en el presente Pliego.
Adjudicataria	Contratista	Empresa responsable de la ejecución de las obras.
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación	Institución española, privada, independiente, sin ánimo de lucro dedicada al desarrollo de la normalización y certificación en todos los sectores industriales y de servicios. Es el organismo legalmente responsable del desarrollo y difusión de las normas técnicas en España.
AS	Cable de Alta Seguridad	Cable especial no propagador del incendio, de baja emisión de humos traslucidos, no tóxicos, sin halógenos, ni corrosivos.
CGBT	Cuadro General de Baja Tensión	Cuadro eléctrico de distribución existente en la estación.
CTE	Código Técnico de la Edificación	Marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Acrónimo	Significado	Objeto
DB-HS	Documento Básico - Salubridad	Documento básico del CTE que tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Su correcta aplicación supone el cumplimiento de las exigencias básicas correspondientes.
DB-SI	Documento Básico - Seguridad en caso de Incendio	Documento básico del CTE que tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Su correcta aplicación supone el cumplimiento de las exigencias básicas correspondientes.
DHA	Detección de humos por aspiración	Denominación genérica de este tipo de tecnología, basado en una serie de tuberías con orificios y detección de incendios mediante aspiración del aire muestreado.
DP	Disponible	Siglas utilizadas en las estaciones para etiquetar a los cuartos existentes que están sin uso.
ECI	Equipo de control e indicación	Componente que suministra energía a otros componentes y recibe las señales de diferentes elementos
F + N / 3F + N	Fase y neutro	Hace referencia al tipo de conexionado de un equipo eléctrico y muestra si necesita 1 o 3 fases para funcionar correctamente.
Free-cooling	Sistema de enfriamiento gratuito	Se vale del aire exterior para el enfriamiento de un espacio. Esto permite reducir el gasto de los equipos, mejorando la eficiencia energética y la calidad de aire interior.
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning	Sistema de climatización y ventilación. Actúa como calefacción en invierno y como refrigeración en verano.
IDA	Indoor Air (Aire Interior)	Aire interior del establecimiento, el RITE divide su calidad en cuatro niveles, siendo IDA 1 el índice de mayor calidad e IDA 4 el de menor.

Acrónimo	Significado	Objeto
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía	Organismo adscrito al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, cuyo objetivo es la consecución de los objetivos adquiridos por nuestro país en materia de mejora de la eficiencia energética, energías renovables y otras tecnologías bajas en carbono.
Inverter	Tecnología electrónica de mejora de eficiencia en equipos de A/A	Tecnología que permite regular la velocidad del compresor para que trabaje de forma más eficiente según la carga demandada. De esta forma, la velocidad varía en función a la proximidad con la temperatura de consigna.
IoT	Internet of Things (Internet de las Cosas)	Concepto que se refiere a una interconexión digital de objetos cotidianos con internet.
IT	Instrucción Técnica	Incluidas dentro del RITE, su correcta aplicación en el diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y utilización de la instalación, son suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias expuestas en dicho reglamento.
LED	"Light Emitting Diode"	Componente (diodo) pasivo optoelectrónico emisor de luz
ODA	Outdoor Air (Aire Exterior)	Aire exterior entrante al sistema antes de cualquier tratamiento, el RITE divide su calidad en cinco niveles, siendo ODA 1 el de mayor calidad y ODA 5 el de menor
PBT	El tereftalato de polibutileno	Es un polímero termoplástico técnico que se utiliza como aislante en los sectores de la electricidad y la electrónica.



Acrónimo	Significado	Objeto
PCI	Protección Contra Incendios	<p>Nombre genérico que hace referencia a las instalaciones que tienen como finalidades genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detectar los incendios en una fase incipiente y transmitir alarmas.</li> <li>• Extinguir los incendios en función de la magnitud y tipología del incendio.</li> <li>• Crear las instalaciones básicas de apoyo para la intervención de bomberos.</li> </ul> <p>Señalizar las salidas y rutas de evacuación, así como los medios de extinción.</p>
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Documento técnico en el que se definen los alcances y actuaciones necesarias para la ejecución de unas determinadas obras y/o instalaciones.
PVC	Policloruro de Vinilo	Plástico que surge a partir de la polimerización del monómero de cloroetileno. Es el derivado del plástico más versátil y se utiliza habitualmente como material de canalizaciones en instalaciones de saneamiento en edificios y otras aplicaciones.
RD	Real Decreto	Es una norma jurídica con rango de reglamento que emana del poder ejecutivo (el Gobierno) y en virtud de las competencias prescritas en la Constitución.
REBT	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Reglamento aprobado el 2 de agosto de 2002 que afecta a instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro de baja tensión, con el fin de preservar la seguridad de las personas y los bienes, asegurando su funcionamiento normal y previniendo perturbaciones en otras instalaciones y servicios.

Acrónimo	Significado	Objeto
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios	Establece las condiciones a cumplir por las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria para conseguir un uso racional de la energía.
RTS	Recinto de Toma de Servicios	Hace referencia a los establecimientos estudiados en el presente proyecto y pertenecientes a Metro Madrid.
RZ1-K	<p>R: indica el tipo de aislamiento (polietileno reticulado: XLPE)</p> <p>Z1: indica el tipo de cubierta (poliolefina ignífuga)</p> <p>K: indica que se trata de un conductor flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas.</p>	Nomenclatura específica que define el tipo de cableado eléctrico de alimentación, aislante y cubierta del mismo (libre de halógenos, no propagador de la llama, de baja emisividad y opacidad reducida).
SARS-CoV-2	Síndrome Respiratorio Agudo Severo - Covid tipo 2	Tipo de coronavirus causante de la enfermedad por coronavirus de 2019, cuya expansión mundial ha provocado la pandemia COVID-19.
SCADA	Sistema de Adquisición de Datos	Sistema para la monitorización y Telemando de los equipos.
SCOP	Coeficiente de Rendimiento Estacional	Para un equipo de bomba de calor, determina los kW de calefacción generados por cada kW de potencia consumido.
SCPCi	Sistema de Centralización de Protección Civil	Unifica en un único monitor y teclado el control y la monitorización de las instalaciones de Protección Civil (contraincendios, salidas de emergencia, etc.)
SEER	Ratio de Eficiencia Energética Estacional	Para un equipo de bomba de calor, determina los kW de refrigeración generados por cada kW de potencia consumido.

Acrónimo	Significado	Objeto
SPF	Factor de rendimiento medio estacional de un equipo	Hace referencia al coeficiente de rendimiento estacional neto en modo activo en bombas de calor accionadas eléctricamente. La decisión de la Comisión 2013/114 determina que para considerarse energía renovable, su valor debe ser de al menos 2,5.
TAL	Technical Alarm Module	Dispositivos de entradas y salidas que permiten la supervisión y control de elementos externos.
TCE	Telecontrol centralizado de estación	Unifica en un único monitor y teclado el control y la monitorización de las instalaciones electromecánicas y los sistemas de comunicación de la estación.
TICS	Telecontrol de instalaciones y Control de Seguridad	Centros desde donde se realizan tareas de supervisión y control. Actualmente existen 6 ubicados en las siguientes estaciones: Nuevos Ministerios, Avenida América, Ventas, Pacífico. Moncloa y Puerta del Sur.
UNE	Una Norma Española	Conjunto de normas tecnológicas creadas por los comités técnicos de normalización (CTN), de los que forman parte todas las entidades y agentes implicados e interesados en los trabajos del comité. Por regla general estos comités suelen estar formados por la ENAC, fabricantes, consumidores y usuarios, administración, laboratorios y centros de investigación.
UNE-EN	Una Norma Española – European Norm	Normas AENOR que son estándares europeos.
UNE-EN ISO	Una Norma Española – European Norm – International Standardization Organization	Normas AENOR que son estándares europeos y estándares internacionales.
VESDA	Very Early Smoke Detection	Detección temprana de humo, que hace referencia a los sistemas de detección de incendios por aspiración.

Acrónimo	Significado	Objeto
Adjudicataria	Contratista	Empresa responsable de la ejecución de las obras.
MTBF	Mean Time Between Failures	Tiempo medio transcurrido entre fallos de un sistema en operación.

#### 4. REQUISITOS DE DISEÑO

El diseño de las soluciones planteadas en el presente Pliego es acorde a los requerimientos establecidos en la normativa vigente que afecta a las instalaciones definidas en el apartado 1 del presente documento.

##### 4.1 Legislación, reglamentación y normativa complementaria

##### 4.1.1 Condiciones generales exigidas para el cumplimiento en materia de medio ambiente

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.



- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra, tomando las medidas necesarias para disminuirlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

#### 4.1.2 Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos

Los residuos generados serán gestionados por el contratista, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a Metro de Madrid cualquier documentación que le sea requerida (autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de los trabajos parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba el director de los trabajos

#### 4.1.3 Condiciones exigidas para el cumplimiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales de los trabajadores a desarrollar

Los trabajos desarrollados dentro de este Pliego deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales según lo establecido por Metro de Madrid en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales dentro de su proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, los trabajos los realizarán empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), debiendo el contratista presentar copia de su inscripción en dicho registro.

Previamente a sus trabajos elaborarán un Plan de Trabajo que presentará para su revisión y aprobación ante la Autoridad Laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto (MCA) deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPIs) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

De modo general, mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, la zona próxima debe ser aislada, protegida y debidamente señalizada, no pudiendo existir concurrencia de actividades. Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

## 5. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica.

## 6. RESULTADOS FINALES

### 6.1 Comunicaciones y control

El siguiente capítulo aborda las actuaciones a realizar de comunicaciones y control en los distintos recintos de tomas de servicio (RTS) que forman parte de los alcances del presente Pliego.

#### 6.1.1 Colonia Jardín

##### Estado actual

El estado actual del recinto es muy bueno, en lo que atañe a la instalación de comunicaciones y control, dispone de una oficina totalmente equipada, con cinco puestos de trabajo y una sala de reuniones, así como cobertura WIFI y de telefonía en todo el recinto.

##### Estado reformado

Las actuaciones a llevar a cabo en el recinto serán:

- Instalación de un Control de Accesos a la entrada de la oficina.
- Sanear el cableado que se encuentre en mal estado y dotar de tomas de red la sala de reuniones.
- Suministro, configuración, montaje y puesta en marcha incluyendo licencias necesarias de los seis (6) teléfonos IP.

#### 6.1.2 Gregorio Marañón

##### Estado actual

Las actuaciones de comunicación y control se centrarán en la oficina que se encuentra en un estado bastante obsoleto. Actualmente dispone de 2 puestos de trabajo, cobertura WIFI y de telefonía.

##### Estado reformado

Debido que se va a redistribuir el recinto en su totalidad para adecuarse a las nuevas necesidades del mismo, será necesario realizar trabajos de desmontaje y posterior reubicación de equipos de comunicaciones como antenas WIFI .... etc.

Las actuaciones a llevar a cabo en el recinto serán:

- Desmontar las instalaciones actuales para la realización de los trabajos necesarios.
- Sanear por completo el cableado estructurado de las comunicaciones de la oficina.
- Nueva distribución de los dos (2) puestos de trabajo según el replanteo que se realice en la obra.
- Se mantiene la electrónica de red existente, pero es necesario el suministro e instalación de un nuevo rack mural. Se realizarán los traslados de servicios necesarios.
- Suministro, configuración, montaje y puesta en marcha incluyendo licencias necesarias de los cuatro (4) teléfonos IP.

#### 6.1.3 Almendrales

##### Estado actual

Las actuaciones de comunicación y control se centrarán en la oficina que se encuentra en un estado bastante obsoleto. Actualmente dispone de 2 puestos de trabajo, cobertura WIFI y de telefonía.

##### Estado reformado

Las actuaciones a llevar a cabo en el recinto serán:

- Instalación de Control de Accesos a la entrada de la oficina.
- Sanear por completo el cableado estructurado de las comunicaciones de la oficina.
- Nueva distribución de los dos (2) puestos de trabajo (INCLUIR EL NÚMERO) según el replanteo que se realice en la obra.
- Suministro, configuración, montaje y puesta en marcha incluyendo licencias necesarias de los tres (3) teléfonos IP.

#### 6.1.4 Puerta del Sur

##### Estado actual

Las actuaciones de comunicación y control se centrarán en la oficina que se encuentra en un estado bastante obsoleto. Actualmente dispone de 2 puestos de trabajo, cobertura WIFI y de telefonía.

##### Estado reformado

Las actuaciones a llevar a cabo en el recinto serán:

- Instalación de Control de Accesos a la entrada de la oficina.
- Saneado completo del cableado estructurado de la oficina.
- Se mantiene la electrónica de red existente, pero es necesario el suministro e instalación de un nuevo rack mural. Se realizarán los traslados de servicios necesarios.
- Se realiza una distribución de dos (2) puestos de trabajo según el replanteo que se realice en la obra.
- Suministro, configuración, montaje y puesta en marcha incluyendo licencias necesarias de los cuatro (4) teléfonos IP.

#### 6.1.5 Antigua Clínica de Aluche

##### Estado actual

Las dependencias que se quieren usar como nuevo RTS necesitan una reforma integral en todos los aspectos. Actualmente, en el piso de debajo de la nueva oficina existe una oficina de personal de Comunicaciones con una instalación obsoleta que aprovecharemos para mejorar.

##### Estado reformado

Las actuaciones a llevar a cabo en el recinto serán:

- Desmontar las instalaciones actuales para la realización de los trabajos necesarios.
- Tendido del cableado siguiendo canalización existente y nuevas canalizaciones.
- Actuaciones necesarias Cuarto de comunicaciones para dotar de red las nuevas oficinas.

- Realización del cableado estructurado para las nuevas dependencias para dar conectividad a cinco (5) puestos de trabajo.
- Se realiza una nueva distribución de puestos según el replanteo que se realice en la obra.
- Suministro e instalación de rack mural para albergar los equipos de comunicaciones.
- Suministro, configuración, montaje y puesta en marcha de la electrónica de red necesaria para dar servicio a la nueva oficina.
- Suministro configuración, montaje y puesta en marcha de dos (2) estaciones base para dotar de cobertura wifi las nuevas oficinas.
- Suministro, configuración, montaje y puesta en marcha incluyendo licencias necesarias de los siete (7) teléfonos IP

#### 6.1.6 Colombia

##### Estado actual

El estado actual del recinto es bueno, en lo que atañe a la instalación de comunicaciones y control. Dispone de una oficina totalmente equipada, con cinco puestos de trabajo y una sala de reuniones, así como cobertura WIFI y de telefonía en todo el recinto.

##### Estado reformado

Las actuaciones a llevar a cabo en el recinto serán:

- Sanear el cableado que esté en mal estado y se dotará de más tomas de datos a la sala de reuniones.
- Se mantiene la electrónica de red existente añadiendo un nodo más , pero es necesario el suministro e instalación de un nuevo rack mural. Se realizarán los traslados de servicios necesarios.
- Suministro, configuración, montaje y puesta en marcha incluyendo licencias necesarias de los seis (6) teléfonos IP.

## 6.2 Protección contra incendios

Con motivo de la reforma y adecuación de los Recintos de Toma de Servicio (RTS) propuestos para la expansión del modelo de mantenimiento multifuncional del Área de Mantenimiento de Instalaciones, en el ámbito de la protección contra incendios se dotará a los mismos de los adecuados sistemas de protección contra incendios.

Hay que tener en cuenta que en la actualidad se está ejecutando el Plan de adecuación de las instalaciones de PCI, debido a esto y diferenciando dos casos, las actuaciones a realizar para adecuar las instalaciones de PCI requieren distintos alcances y se definen de forma genérica a continuación:

- Existencia de central de incendios analógica.
  - Instalación de detectores puntuales según la necesidad a proteger y con posible riesgo de incendios, se exceptúan lavabos, fuentes o cuartos de menos de 2 m<sup>2</sup>.
  - Instalación de sistemas de detección manual, pulsadores de alarma, para locales. Instalación de sistemas de alarma óptico- acústica en locales técnicos, sin acceso al público general. Este sistema puede realizarse mediante detectores con flash incorporado o mediante sirenas ópticas acústicas analógicas.
  - Integración y telegestión de todos los elementos instalados, que permiten diferentes operaciones, tales como programación, monitorización, almacenamiento de datos, mantenimiento, pruebas, etc...
  - Cableados de la instalación: mediante líneas, en forma de lazos o bucles de detección, se unirán todos los detectores entre sí y a la correspondiente central configurando el sistema, además de convertirse en el elemento conductor para la alimentación y transmisión de señales. Se mantendrán lazos independientes si fuese necesario, siempre que la capacidad de la centralita actual lo permita.
  - Suministro y colocación de extintores manuales. Se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 metros, como máximo, de todo punto ocupable.

- Señalización de evacuación y medios de extinción. La señalización de la evacuación y medios de extinción será acorde a normativa, todas ellas serán fotoluminiscentes de clase A. La señalización conforme a la norma UNE correspondiente.
- No existencia de central de incendios analógica o ya incluido en otros proyectos.
  - Suministro y colocación de extintores manuales. Se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 metros, como máximo, de todo punto ocupable.
  - Señalización de evacuación y medios de extinción. La señalización de la evacuación y medios de extinción será acorde a normativa, todas ellas serán fotoluminiscentes de clase A. La señalización conforme a la norma UNE correspondiente.

La instalación e integración del resto de elementos como se ha indicado se abordaría dentro del Plan de adecuación de las instalaciones de PCI actualmente en fase de ejecución.

### 6.2.1 Colonia Jardín

Dispone actualmente de Oficina, Sala de Reuniones, Vestuarios y Aseos Masculinos y Femeninos, Taller-Cuarto de nichos y Almacén. En los cuartos mencionados existen las instalaciones siguientes:

- No existe central de detección, por lo tanto, no hay detectores puntuales ni pulsadores.
- Existe cobertura por aspiración (vesda) en todos los cuartos salvo en el almacén.
- En extinción se observa existencia de agua nebulizada salvo en el almacén. Extintores manuales en todos los cuartos.

Según lo anteriormente indicado, no existe central de incendios analógica con lo que se procederá a la revisión de la dotación de extintores manuales y la señalización fotoluminiscente.

### 6.2.2 Gregorio Marañón

Dispone de una Oficina, Vestuarios y Aseos Masculinos y Femeninos, Almacén y Taller.

- Existe central para el stand comercial del vestíbulo. No existen detectores ni pulsadores en los cuartos.
- Existe agua nebulizada y extintores en todo el recinto de RTS.

En la actualidad se encuentra en fase de Licitación el proyecto de adecuación integral de las instalaciones de PCI de Gregorio Marañón (incluyendo los cuartos que integran el RTS) por lo que dentro de los alcances del presente Pliego no se considera ninguna actuación en este ámbito

### 6.2.3 Almendrales

Dispone de una Oficina, Vestuarios y Aseos Masculinos y Femeninos, Almacén y Taller.

- No hay central de detección, por lo tanto, no hay detectores puntuales, ni pulsadores.
- No existe instalación de agua nebulizada. Solo se dispone de extintores manuales.

Según lo anteriormente indicado, no existe central de incendios analógica con lo que se procederá a la revisión de la dotación de extintores manuales y la señalización fotoluminiscente.

### 6.2.4 Puerta del Sur

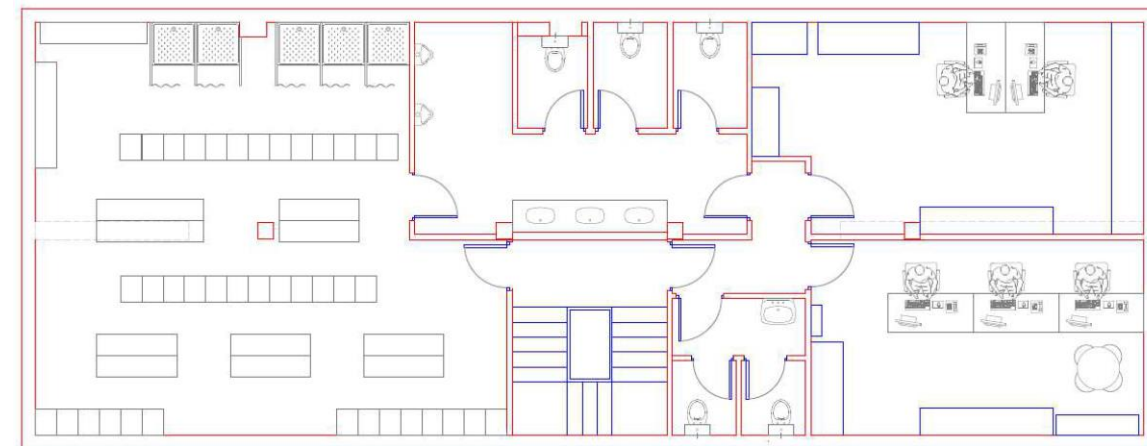
Dispone de una Oficina pequeña (2 puestos de trabajo), Vestuarios y Aseos Masculinos y Femeninos situados en el andén de L12. El almacén está situado a cierta distancia, tanto de la oficina como de los vestuarios, en la zona del TICS.

- Se está ejecutando y actualizando las instalaciones de PCI dentro de la ejecución del proyecto de Metrocall fase II procediéndose a la instalación de central de detección y cobertura de todos los cuartos con detectores puntuales y pulsadores.
- No existe instalación de agua nebulizada. Si se dispone de extintores manuales.
- El almacén que hay en la zona del TIC solo tiene extintores, no dispone de detección.

Según lo anteriormente indicado, dado que la detección está siendo ejecutada en la obra de Metrocall fase II en este caso se contempla la revisión de la dotación de extintores manuales y la señalización fotoluminiscente.

### 6.2.5 Antigua clínica de Aluche

Dentro de los alcances de Obra Civil se contempla la siguiente distribución de espacios donde se observa Oficina, Aseos y Vestuarios.



PLANTA ESTADO REFORMADO EDIFICIO ANTIGUA CLÍNICA

En la actualidad:

- No hay central de detección, por lo tanto, no hay detectores ni pulsadores.
- No existe instalación de extinción, salvo extintores.

Según el DB SI 4 lo indicado en la Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios, dentro de los alcances del presente Pliego se ha de considerar lo siguiente:

Extintores portátiles.

- Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- En las zonas de riesgo especial (vestuario de personal).

Además, se procederá a la colocación de señalización de evacuación (clase A). La señalización de evacuación y medios de extinción será acorde a normativa.

#### 6.2.6 Colombia

Dispone actualmente de Oficina, Sala de Reuniones, Vestuarios y Aseos Masculinos y Femeninos, Taller y Almacén.

- Existe central de incendios analógica con detección en los stands comerciales del vestíbulo. En los cuartos RTS no existen detectores, ni pulsadores.
- Existe agua nebulizada y extintores en oficina, sala de reuniones, taller y almacén. En vestuarios, sólo extintores manuales.

Según lo anteriormente indicado, debido a la existencia de central, dentro de los alcances del presente Pliego se contempla la ejecución de un nuevo lazo para incluir los elementos de detección y alarma de incendio a instalar en los cuartos que forman el RTS. Además se procederá a la revisión de la dotación de extintores manuales y la señalización fotoluminiscente.

### 6.3 Climatización y ventilación

#### 6.3.1 Colonia Jardín

##### Descripción del Estado Actual

El RTS que se estudia en el presente apartado dispone de una oficina, un taller-almacén, vestuarios y aseos, masculinos y femeninos.

La climatización se realiza actualmente a través de un sistema VRV Bomba de Calor, estándar, de R-410A, con 6 unidades tipo cassette de 4 vías modelo FXFQ32P9VEB, con unidad exterior RXYQ12P7W1B+6

situada en cuarto técnico habilitado para tal fin, con una potencia de refrigeración de 61,5 kW y una potencia de calefacción de 69 kW. Las máquinas son de la marca DAIKIN.

El aporte de aire exterior para la ventilación se realiza a través de un recuperador de calor de un caudal de 1500 m<sup>3</sup>/h de la marca DAIKIN modelo VAM1500FA8VE1. La distribución de aire se realiza mediante conductos de fibra de vidrio tipo CLIMAVER NETO y la difusión se realiza a través de elementos terminales de tipo rejilla de lamas fijas.

La extracción de los aseos se realiza a través de un extractor modelo CSM 180/180 72 W IP de la marca Soler y Palau.

Tanto la extracción como el aporte de aire se realizan directamente hacia y desde ambiente exterior.

##### Actuaciones necesarias a realizar (Estado Reformado)

La oficina del RTS dispone de una instalación de climatización y de ventilación en todas las estancias que lo componen (vestuarios, taller-almacén y oficina). Todos los equipos actualmente instalados se encuentran en un buen estado aparente. Sin embargo, se observa cierto nivel de suciedad en los conductos de ventilación, así como la ausencia de registros en las redes de conductos de aire existentes.

Debido a ello, las actuaciones necesarias a realizar en el ámbito de climatización y ventilación serán las siguientes:

- Instalación de registros en la red de conductos de aire para permitir la realización de operaciones de limpieza y desinfección. Se instalarán cada 10 m en los tramos rectos de conducto y en los cambios de dirección y/o en piezas especiales, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 o equivalente y UNE-EN 12097 o equivalente. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 y utilizarán sujeciones propias incluidas, para evitar la reducción de estabilidad de los conductos existentes.
- En el sistema de aporte de aire primario, se instalará (opcionalmente), a criterio del Director de Obra, un purificador de aire de tipo fotocatalítico, preparado para montaje en conducto (en lado



impulsión), para un caudal de tratamiento igual al caudal nominal del recuperador de calor, con el fin de mejorar la calidad del aire interior de los locales objeto de estudio.

### 6.3.2 Gregorio Marañón

#### Descripción del Estado Actual

Las dependencias RTS existentes de la estación cuentan con un equipo de climatización compacto, de tipo Rooftop, de 54 kW de potencia frigorífica nominal, de la marca CIATESA. La placa de características indica que el equipo data del año 2005, por lo que lleva más de 10 años en servicio y por lo tanto se considera superado el límite de su vida útil.

La ventilación de las distintas estancias se realiza a través de un recuperador de calor, de contraflujos, de alta eficiencia, de un caudal de 1000 m<sup>3</sup>/h, de la marca LUANJU modelo ARR 10 CC. El caudal aportado por este equipo es insuficiente para las nuevas necesidades de ventilación de las dependencias del RTS objeto de estudio, que según cálculos reflejados en el ANEJO GREGORIO MARAÑÓN es de 2.647 m<sup>3</sup>/h.

La distribución de aire se realiza a través de conductos de chapa de acero galvanizado sin aislamiento, con elementos terminales de tipo rejilla. Tanto los conductos como las rejillas presentan golpes, abolladuras y desperfectos, por lo que se considera conveniente proceder a su desmontaje y retirada a punto limpio.

A continuación, se muestran algunas imágenes representativas del estado actual de las instalaciones de la estación:



Figura 1. Gregorio Marañón – Conductos de ventilación existentes en el Vestuario Masculino.



Figura 2. Gregorio Marañón – Conductos de ventilación existentes en la Oficina.



Figura 3. Gregorio Marañón – Impulsión y extracción existentes en núcleo de Aseos.

#### Actuaciones necesarias a realizar (Estado Reformado)

Se plantea una nueva distribución para el RTS compuesta de una oficina, vestuarios y aseos, tanto masculinos como femeninos y un cuarto de herramientas.

Dado que algunos equipos existentes se encuentran fuera de su vida útil y otros son insuficientes para garantizar los requisitos termohigrométricos exigidos para las instalaciones de climatización y ventilación de la nueva distribución de los RTS, se hace necesario proceder a su sustitución por nuevos equipos acordes a las nuevas necesidades de confort térmico, así como estudiar una nueva distribución para la instalación de ventilación. Por tanto, se proyecta una nueva instalación de climatización (frío/calor) para la oficina y una nueva instalación de calefacción (sólo calor) para los vestuarios, así como una nueva instalación de renovación de aire.

Teniendo en cuenta la nueva distribución del RTS, se desmontarán y desinstalarán todos los equipos y elementos existentes (conductos, canalizaciones y cableados eléctricos, rejillas, accesorios, suportación,

etc.) de la instalación de climatización y ventilación de confort al completo y se trasladarán al almacén de Metro o a punto limpio<sup>(\*)</sup>, según indicaciones de la Dirección Facultativa.

*(\*) En caso de traslado a punto limpio, el contratista entregará el certificado de gestión de residuos a la Propiedad a través de gestor autorizado, conforme a lo establecido en RD 105/2008. El desmontaje de los equipos de climatización se realizará obligatoriamente empleando herramientas adecuadas (cortatubos), quedando prohibido realizar cortes con radial.*

- **Climatización:**

- Oficina:

La climatización de la oficina se resuelve mediante un sistema Split 1x1 Bomba de Calor de expansión directa, condensado por aire, de refrigerante ecológico R-32, de potencia frigorífica/calorífica nominal de 3,6/4,1 kW, respectivamente, con tecnología *Inverter*, de etiquetado energético (frío/calor) de A++/A+. Su unidad exterior se ubicará en la zona de ambiente exterior del pozo de ventilación PV1 (localizado en el acceso Jose Abascal), según planos, a instalar en paramento vertical mediante soportes y elementos antivibratorios. Incluirá bomba de drenaje de condensados, con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación, a través de tubería de PVC rígido, con pendiente descendente mínima del 2%.

Su unidad interior, de tipo pared, se instalará en paramento vertical de la oficina, según planos, mediante soportes y elementos antivibratorios, y dispondrá de control remoto de temperatura ambiente con programador semanal por cable, así como bomba de drenaje de condensados, con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación, a través de tubería de PVC rígido, con pendiente descendente mínima del 2%.

Tras la instalación y montaje del equipo, se realizará una prueba de estanqueidad, previa puesta en marcha del equipo. Para la realización de esta prueba, se rellenará el circuito frigorífico de la instalación con nitrógeno seco, durante 48 h a 40 bar, con vaciado posterior de esta sustancia, antes del llenado con refrigerante definitivo y apertura de las llaves de servicio.



- Vestuarios:

Los vestuarios serán calefactados mediante radiadores eléctricos, de 2 kW potencia calorífica, a instalar en paramento vertical, según planos. En el vestuario masculino se instalarán 5 unidades, mientras que en el vestuario femenino se instalará 1 unidad.

No está previsto atender la demanda de refrigeración de los vestuarios en cuestión.

- **Ventilación:**

De acuerdo con lo establecido en la IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire extraído por medios mecánicos de las dependencias del RTS es superior a 0.28 m<sup>3</sup>/s, por tanto, es obligatorio recuperar la energía del aire expulsado. Para ello, se instalará un recuperador de calor aire-aire de tipo entálpico.

La renovación de las estancias del RTS se realizará a través de un recuperador de calor aire-aire, de tipo entálpico, rotativo de sorción, a instalar en el pozo de ventilación indicado anteriormente, según planos. Su eficiencia mínima será del 73%, cumpliendo con la exigencia establecida en el Reglamento UE 1253/2014 sobre requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación y con el fin de atemperar el aire exterior antes de introducirlo al local. Dispondrá de un caudal de 2.647 m<sup>3</sup>/h a una presión estática disponible de 160 Pa. Será de una clasificación de resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M). Estará equipado con compuerta by-pass para free-cooling, ventiladores centrífugos *plug-fan* de transmisión directa, con motor EC de velocidad variable y filtros de partículas de aire F7+F8. Llevará marcado CE, en cumplimiento con lo establecido en la Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.

- Oficina, sala de herramientas y vestuarios:

El aporte de aire “fresco” y la extracción de aire “viciado” de la oficina, sala de herramientas y vestuarios (masculino y femenino), se realizará mediante el recuperador de calor tipo entálpico descrito anteriormente, al que se le acoplará una red de conductos, con trazado orientativo representado según

planos, fabricada en lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, revestidos con aluminio por el exterior y con tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior, según lo establecido en la norma UNE-EN 14303 o equivalente, con elementos terminales de tipo rejilla.

La red de conductos dispondrá de compuertas antirretorno, según planos, a fin de evitar la transferencia de olores entre las diferentes zonas del RTS, cuando el recuperador se encuentre parado.

- Aseos:

En los núcleos de aseos, el aporte de aire primario se realizará mediante el citado recuperador de calor, mediante conductos de las mismas características técnicas a los descritos en el párrafo anterior, con la misma tipología de elementos finales para la difusión de aire.

La extracción se realizará mediante un extractor en línea independiente, con ventilador centrífugo EC de rodete de álabes hacia atrás, de caudal de diseño de 950 m<sup>3</sup>/h, una presión estática de 60 Pa y una potencia de 0,14 kW, ubicado en el pozo de ventilación. La canalización del aire viciado interior se realizará a través de conducciones de tubo helicoidal simple y conductos circulares de chapa acero galvanizado, de 0,6 mm de espesor, conforme a la norma UNE-EN 1506:2007 o equivalente y NTE-ICI, fijados a elementos estructurales (paramentos o forjados) mediante soportes adecuados. Los elementos terminales serán de tipo rejilla.

La ventilación de aseos se ha dimensionado para trabajar en depresión, con objeto de evitar el paso de aire hacia locales colindantes.

La instalación de conductos se realizará mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realizará de forma perimetral en las estancias, según distribución orientativa en planos, evitándose en la medida de lo posible disminuir las alturas libres disponibles en sus zonas centrales. Estos conductos dispondrán de registros de limpieza cada 10 metros de tramo recto de conducto y en los cambios de dirección, con cierre estanco y fácilmente desmontable, según lo establecido en las normas UNE 100030 o equivalente y UNE-EN 12097 o equivalente.

Los elementos terminales de la instalación serán rejillas de aluminio, que dispondrán de marco para manta filtrante, compuerta de regulación de lamas opuestas y accesorio para la regulación de caudal y control de la dirección de salida de aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico, se instalará (opcionalmente), a criterio del Director de Obra, un purificador de aire de tipo fotocatalítico, con un caudal de tratamiento igual al caudal nominal del recuperador de calor, con el fin de mejorar la calidad de aire interior de los locales objeto de estudio.

Las tomas de aire exterior y expulsión del aire viciado del recuperador de calor se conducirán a través de conductos independientes de lana mineral de 25 mm, en cuya desembocadura se acoplarán rejillas de intemperie como elementos finales. Éstas serán de aluminio y dispondrán de malla anti-insectos de acero galvanizado, con marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66. La T.A.E y la E.A.V deberán separarse entre sí una distancia mínima de 2,5 m, al objeto de evitar recirculación o by-pass.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realizará preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España en abril de 2020. Para ello, se empleará un interruptor programador digital horario-semanal, con reserva de marcha (batería), de 1 canal de salida, a instalar en cuadro de mando y protección de climatización, que activará el arranque/parada automáticos de las unidades de ventilación correspondientes. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación, etc.), dispondrá de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en plano de esquema unifilar.

Los interruptores horario-semanal de 1 canal dispondrán de las siguientes características técnicas:

- Programable de forma diaria o semanal, sin alimentación de 230 V.
- Maniobra mínima de un segundo con función impulso.
- Cambio de horario de verano a invierno automático.
- Reserva de marcha de hasta 6 años.
- Posibilidad de introducir un PIN de seguridad para evitar su manipulación.

Los equipos de climatización dispondrán de un mando de control remoto de temperatura ambiente, cableado, con función de programación horario-semanal.

El cuadro eléctrico secundario de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubicará en paramento vertical del pozo de ventilación, según planos. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás apartamentación eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubicarán dentro de un cofre de material termoplástico de color blanco con tapas de índices de protección IP55/IK09, cumpliendo REBT e ITC-BT complementarias

### 6.3.3

#### Almendrales

#### Descripción del Estado Actual

La instalación de ventilación existente es inadecuada para el uso del RTS. El aire aspirado desde la estación por la oficina se conduce a través de los vestuarios y locales húmedos hasta que es expulsado a la cámara bufa, pasando por el último tramo de un local húmedo a uno seco, lo cual no está permitido por la normativa (CTE DB-HS3).

El sistema de ventilación está compuesto por ventiladores axiales de la marca STYLVENT empotrados en la pared, que rompen la privacidad en los baños y no aseguran la correcta ventilación de las estancias.

La oficina dispone de radiadores eléctricos para su calefacción, mientras que los vestuarios disponen de radiadores de agua.

A continuación, se muestran algunas imágenes representativas del estado actual de las instalaciones de la estación:



Figura 1. Almendrales – Ventilador axial y radiador situado en el Aseo Femenino



Figura 2. Almendrales – Radiador eléctrico situado en Oficina



Figura 3. Almendrales – Ventilador axial y radiador situados en el Vestuario Masculino

#### Actuaciones necesarias a realizar (Estado Reformado)

Dado que la instalación de ventilación existente es inadecuada y no existe instalación de climatización para atender la demanda de bienestar térmico de las personas que utilizarán la futura zona de oficinas, se procederá a la dotación de una nueva instalación de climatización y ventilación de confort para garantizar las condiciones termohigrométricas adecuadas que satisfagan los requisitos exigidos de confort térmico y renovación de aire en las dependencias RTS en cuestión.

Se desmontarán y desinstalarán al completo todos los equipos existentes y elementos asociados (accesorios, suportación, canalizaciones y cableados eléctricos, rejillas, etc.) de la instalación de climatización y ventilación de confort, con posterior traslado a almacén de Metro o a punto limpio (\*), según indicaciones de la Dirección Facultativa.

(\*) En caso de traslado a punto limpio, el contratista entregará el certificado de gestión de residuos a la Propiedad a través de gestor autorizado, conforme a lo establecido en RD 105/2008. El desmontaje de los equipos de

*climatización se realizará obligatoriamente empleando herramientas adecuadas (cortatubos), quedando prohibido realizar cortes con radial.*

- **Climatización:**

- Oficina:

Para el acondicionamiento de la oficina se empleará un sistema de climatización multi Split 2x1 Bomba de Calor (de expansión directa, condensado por aire, de refrigerante ecológico R-32, de potencia frigorífica/calorífica nominal de 12,5/14 kW, respectivamente, con tecnología *Inverter*. Su unidad exterior se ubicará en el pozo de ventilación, según planos, la cual irá instalada en paramento vertical mediante soportes y elementos antivibratorios (silent-blocks) e irá provista con bomba de drenaje de condensados, con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación mediante tubería de PVC con pendiente descendente mínima del 2%.

Sus unidades interiores, de techo, se instalarán en paramentos verticales, según planos, mediante soportes y elementos antivibratorios, y dispondrá de control remoto de temperatura ambiente con programador semanal por cable, así como bomba de drenaje de condensados con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación a través de tubería de PVC rígido, con pendiente descendente mínima del 2%.

Tras la instalación y montaje del equipo, se realizará una prueba de estanqueidad, previa puesta en marcha del equipo. Para la realización de esta prueba, el circuito frigorífico de la instalación se rellenará con nitrógeno seco, durante 48 h a 40 bar, con vaciado posterior de esta sustancia, antes del llenado con refrigerante definitivo y apertura de las llaves de servicio.

- Vestuarios:

Los vestuarios se calefactarán mediante radiadores eléctricos a instalar en paramento vertical, con ubicación según plano ALMENDRALES PLANTA BAJA. En vestuario masculino se instalarán 4 unidades de

2 kW de potencia calorífica, mientras que en el vestuario femenino se instalarán 3 unidades de 1,5 kW (cada uno).

No está previsto atender la demanda de refrigeración de los vestuarios en cuestión.

- **Ventilación:**

De acuerdo con lo establecido en la IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire extraído por medios mecánicos de las dependencias del RTS es superior a 0.28 m<sup>3</sup>/s, por tanto, es obligatorio recuperar la energía del extraído antes de expulsarlo al exterior. Para ello se instalará un recuperador de calor aire-aire de tipo entálpico.

La ventilación de las estancias del RTS se realizará a través de un recuperador de calor aire-aire, de tipo entálpico, rotativo de sorción, a instalar en el pozo de ventilación mencionado anteriormente, según plano, con el fin de atemperar el aire exterior antes de introducirlo al interior del local. Su eficiencia mínima será del 73%, cumpliendo con la exigencia establecida en el Reglamento UE 1253/2014 sobre requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación. Dispondrá de un caudal de 3.470 m<sup>3</sup>/h a una presión estática de 180 Pa, con clasificación de resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M), e irá equipado con compuerta by-pass para free-cooling, con ventiladores centrífugos EC de velocidad variable y filtros de partículas de aire F7+F8. Llevará marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. Dará servicio a todas las estancias segregándolas mediante compuertas antirretorno, ubicadas según planos, al objeto de no transferir olores entre las diferentes zonas a través de la red de conductos cuando el recuperador esté parado.

- Oficina y vestuarios:

El aporte de aire y la extracción de la oficina y vestuarios (masculino y femenino), se realizará mediante el recuperador de calor tipo entálpico descrito anteriormente, a través de conductos de lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, revestidos con aluminio por el exterior y con tejido de vidrio negro

neto de alta resistencia mecánica por el interior, según lo establecido en la norma UNE-EN 14303 o equivalente, con elementos terminales de tipo rejilla, siguiendo el trazado orientativo según planos.

○ Aseos:

En los núcleos de aseos, el aporte de aire primario se realizará mediante el citado recuperador de calor, a través de conductos de lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, de idénticas características técnicas a los descritos en el párrafo anterior, con elementos finales de tipo rejilla. La extracción de aire “viciado” se realizará mediante extractores domésticos independientes de techo o pared, de caudal máximo de 167 m<sup>3</sup>/h, presión estática máxima de 50 Pa y una potencia eléctrica máxima de 0,02 kW, ubicados en las cabinas de los aseos, que expulsarán el aire “enrarecido” hacia la cámara bufa, con la que se comunican directamente. En el aseo masculino se instalarán 4 unidades, mientras que en el aseo femenino se instalarán 3.

La ventilación de aseos se ha dimensionado para trabajar en depresión, al objeto de evitar el paso de aire hacia locales colindantes.

La instalación de conductos se realizará mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realizará por falso techo, según distribución orientativa en planos. Estos conductos dispondrán de registros de limpieza cada 10 metros de tramo de conducto recto y en los cambios de dirección, con cierre estanco y fácilmente desmontable, según lo establecido en las normas UNE 100030 o equivalente y UNE-EN 12097 o equivalente.

Los elementos terminales de la instalación serán rejillas de aluminio, que dispondrán de marco para manta filtrante, compuerta de regulación de lamas opuestas y accesorio para la regulación de caudal y control de la dirección de salida de aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico, se instalará de manera opcional, a criterio del Director de Obra, un purificador de aire de tipo fotocatalítico, con un caudal de tratamiento

igual al caudal nominal del recuperador de calor, con el fin de mejorar la calidad de aire interior de los locales objeto de estudio.

Las tomas de aire exterior y expulsión del aire viciado del recuperador de calor se conducirán a través de conductos independientes de lana mineral de 25 mm, en cuya desembocadura se acoplarán rejillas de intemperie. Éstas serán de aluminio y dispondrán de malla anti-insectos de acero galvanizado con marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66. La T.A.E y la E.A.V deberán separarse entre sí una distancia mínima de 2,5 m, al objeto de evitar recirculación o by-pass.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realizará preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España en abril de 2020. Para ello, se empleará un interruptor digital horario semanal, con reserva de marcha (batería), de 1 canal de salida, a instalar en cuadro de mando y protección de climatización, que activará el arranque/parada automáticos de las unidades de ventilación correspondientes. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación, etc.), dispone de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en plano de esquema unifilar.

Los interruptores horario semanal de 1 canal disponen de las siguientes características:

- Programable de forma diaria o semanal, sin alimentación de 230 V.
- Maniobra mínima de un segundo con función impulso.
- Cambio de horario de verano a invierno automático.
- Reserva de marcha de hasta 6 años.
- Posibilidad de introducir un PIN de seguridad para evitar su manipulación.



Los equipos de climatización dispondrán de un mando de control remoto de temperatura ambiente, cableado, con función de programación horario-semanal.

El cuadro eléctrico secundario de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubicará en paramento vertical del pozo de ventilación, según plano ALMENDRALES PLANTA BAJA. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás aparataje eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubicarán dentro de un cofre de material termoplástico de color blanco con tapas de índices de protección IP55/IK09, cumpliendo REBT e ITC-BT complementarias.

#### 6.3.4 Puerta del Sur

##### Descripción del Estado Actual

La oficina del RTS estudiada no dispone de ventilación y la observada en los vestuarios se ha considerado insuficiente. Adicionalmente, se ha propuesto realizar modificaciones en la disposición de las estancias, por lo que se estudia una nueva distribución de la red de ventilación.

La oficina dispone de un sistema de climatización en buen estado. El vestuario y el aseo masculino disponen de calefactores eléctricos de 1500 y 1000 W, en desuso y deteriorados, empleando radiadores portables para calefactar la estancia. El vestuario y aseo femeninos disponen de calefactores eléctricos nuevos y en buen estado aparente de 1250 y 1000 W. Sin embargo, la potencia aportada por el equipo situado en el vestuario femenino es inferior a la necesaria para cumplir con las condiciones, que según cálculos reflejados en el ANEJO PUERTA DEL SUR es de 1380,54 W.

A continuación, se muestran algunas imágenes representativas del estado actual de las instalaciones de la estación:



Figura 1. Puerta del Sur – Radiador situado en el Vestuario Masculino actual



Figura 2. Puerta del Sur – Radiador situado en el Vestuario Femenino actual

##### Actuaciones necesarias a realizar (Estado Reformado)

propone una nueva instalación de ventilación (renovación de aire) acorde a la nueva distribución de las estancias.

Teniendo en cuenta la nueva distribución del RTS, se desmontarán y desinstalarán por completo los equipos existentes y elementos asociados (accesorios, suportación, canalizaciones y cableados eléctricos, rejillas, etc.) de la instalación de climatización y ventilación de confort en los vestuarios y aseos, con posterior traslado a almacén de Metro o a punto limpio (\*), según indicaciones de la Dirección Facultativa. Los equipos existentes se consideran insuficientes para garantizar las condiciones adecuadas de ventilación y climatización de la nueva distribución del RTS.

No está previsto realizar actuaciones de climatización o ventilación en el almacén.

(\*) En caso de traslado a punto limpio, el contratista *entregará el certificado de gestión de residuos a la Propiedad a través de gestor autorizado, conforme a lo establecido en RD 105/2008. El desmontaje de los equipos de climatización se realizará obligatoriamente empleando herramientas adecuadas (cortatubos), quedando prohibido realizar cortes con radial.*

- **Climatización:**

Los vestuarios serán calefactados mediante radiadores eléctricos instalados en paramento vertical, con ubicación según plano PUERTA DEL SUR PLANTA. En vestuario masculino se instalarán DOS (2) unidades de 2 kW de potencia calorífica (cada una), mientras que en el vestuario femenino se instalará UNA (1) unidad de 1,5 kW de potencia. No está previsto atender la demanda de refrigeración de los vestuarios en cuestión.

- **Ventilación:**

De acuerdo con lo establecido en la IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire extraído por medios mecánicos de las dependencias del RTS es superior a 0.28 m<sup>3</sup>/s, por tanto, es necesario recuperar la energía del aire expulsado. Para ello se instalará un recuperador de calor aire-aire de tipo entálpico.

La ventilación de las estancias del RTS se realizará a través de un recuperador de calor aire-aire, de tipo entálpico, de flujos cruzados, a instalar en el falso techo de la entrada, según plano PUERTA DEL SUR PLANTA. Su eficiencia mínima será del 73%, cumpliendo con la exigencia establecida en el Reglamento UE 1253/2014 sobre requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación y con el fin de atemperar el aire exterior antes de introducirlo al local. Dispondrá de un caudal máximo de 2000 m<sup>3</sup>/h,

con una presión estática máxima de 175 Pa, potencia máxima de 1 kW, con resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M), y estará equipado con compuerta by-pass para free-cooling, filtros de partículas de aire M6+F8 y ventiladores centrífugos EC de velocidad variable. Llevará marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. El aporte de aire “exterior” se realizará directamente desde la estación.

- Cuarto de herramientas y vestuarios:

El aporte de aire y la extracción de aire “viciado” del nicho de herramientas y los vestuarios (masculino y femenino) se realizará mediante el recuperador de tipo entálpico previamente mencionado, a través de conductos de lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, revestidos con aluminio por el exterior y con tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior, según lo establecido en la norma UNE-EN 14303 o equivalente, y elementos finales de tipo rejilla, con trazado orientativo representado según planos.

- Oficina:

La ventilación de la oficina se realizará mediante un sistema independiente al resto de estancias. La impulsión se realizará mediante una caja de ventilación centrífuga de rodete de álabes hacia atrás, de caudal de diseño de 550 m<sup>3</sup>/h, presión estática de 60 Pa, potencia nominal de 0,14 kW y equipada con filtros de partículas F6+F8, que situará en el falso techo de la propia oficina según planos. La canalización del aire se realizará a través de conductos de lana mineral de 25mm, de las mismas características a los descritos anteriormente, con elementos terminales de tipo rejilla. El aire “viciado” interior saldrá hacia el pasillo por sobrepresión, a través de infiltraciones en la carpintería y cerrajería, por lo que solamente existirá aporte de aire en dicha estancia.

- Aseos:

En los núcleos de aseos, el aporte de aire se realizará mediante el recuperador de calor antes mencionado y a través de conductos de lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, de las mismas características

a los descritos previamente, con elementos finales de tipo rejilla, mientras que la extracción se realizará mediante dos extractores independientes, uno para cada aseo. El extractor situado en el aseo masculino dispone de un caudal de diseño de 390 m<sup>3</sup>/h, con una presión estática de 60 Pa y una potencia eléctrica de 0,05 kW, mientras que el situado en el aseo femenino dispone de un caudal de diseño de 220 m<sup>3</sup>/h, con una presión estática de 60 Pa y una potencia eléctrica de 0,03 kW. La canalización del aire viciado interior se realizará a través de conducciones de tubo helicoidal simple (conductos de chapa acero galvanizado), de 0,6 mm de espesor, conforme a la norma UNE-EN 1506:2007 o equivalente y NTE-ICI, fijados en paramento o forjado mediante medios mecánicos, con elementos finales de tipo rejilla. El extractor del aseo masculino se ubicará en el falso techo de la entrada, mientras que el del aseo femenino se situará en el falso techo del propio aseo, según planos.

La ventilación de aseos se ha dimensionado para trabajar en depresión con respecto a los locales colindantes, al objeto de evitar el paso de aire hacia dichos locales.

La instalación de conductos se realizará mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realizará por falso techo, según distribución orientativa en planos. Estos conductos dispondrán de registros de limpieza cada 10 metros de tramo recto de conducto y en los cambios de dirección, con cierre estanco y fácilmente desmontable, según lo establecido en las normas UNE 100030 o equivalente y UNE-EN 12097 o equivalente.

La red de conductos dispondrá de compuertas antirretorno para evitar el paso de aire entre estancias del RTS.

Los elementos terminales de la instalación serán rejillas de aluminio, que dispondrán de marco para manta filtrante, compuerta de regulación de lamas opuestas y accesorio para la regulación de caudal y control de la dirección de salida de aire. Éstas se emplearán tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico, se instalará (opcionalmente), a criterio del Director de Obra, un purificador de aire de tipo fotocatalítico, con un caudal de tratamiento igual al

caudal nominal del recuperador de calor, con el fin de mejorar la calidad de aire interior de los locales a los que da servicio.

Las tomas de aire exterior y expulsión del aire “viciado” del recuperador de calor se realizarán a través de conductos independientes de lana mineral de 25 mm, equipados con rejillas de intemperie de aluminio como elementos finales. Éstas serán de aluminio y dispondrán de malla anti-insectos de acero galvanizado con marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66. La T.A.E y la E.A.V deberán separarse entre sí una distancia mínima de 2,5 m, al objeto de evitar recirculación o by-pass.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realizará preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España en abril de 2020. Para ello, se empleará un interruptor programador digital horario-semanal, con reserva de marcha (batería), de 1 canal de salida, a instalar en cuadro de mando y protección de climatización, que activará el arranque/parada automáticos de las unidades de ventilación correspondientes. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación, etc.) dispondrá de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en el plano de esquema unifilar.

Los interruptores horario semanal de 1 canal dispondrán de las siguientes características:

- Programable de forma diaria o semanal, sin alimentación de 230 V.
- Maniobra mínima de un segundo con función impulso.
- Cambio de horario de verano a invierno automático.
- Reserva de marcha de hasta 6 años.
- Posibilidad de introducir un PIN de seguridad para evitar su manipulación.



Los equipos de climatización disponen de un mando de control remoto de temperatura ambiente, cableado, con función de programación horario-semanal incorporado, independiente al dispositivo de control por tiempo asociado a la instalación de ventilación.

El cuadro eléctrico secundario de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubicará en paramento vertical del pozo de ventilación, según plano PUERTA DEL SUR PLANTA. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás aparamenta eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubicarán dentro de un cofret de material termoplástico, libre de halógenos, de color blanco, con tapas de índices de protección IP55/IK09, cumpliendo REBT e ITC-BT complementarias.

#### 6.3.5 Aluche

##### Descripción del Estado Actual

Los vestuarios de la planta baja disponen de aerotermos eléctricos de 5 kW de potencia, de la marca Soler y Palau modelo EC-5N.

La oficina de planta baja dispone de un equipo partido 1x1 B/C de expansión directa en buen estado, por lo que se conservará para seguir atendiendo la demanda de confort térmico de las personas que utilizan dicho local.

Actualmente, existe un equipo partido 1x1, Bomba de Calor de expansión directa, de la marca CARRIER en estado FUERA DE SERVICIO, que será traslado a punto limpio, con entrega de certificado de gestión de residuos a la Propiedad. Sólo se actuará en la climatización de las estancias de la primera planta, aportando calor y frío en la oficina y en el taller-almacén, y sólo calefacción en el vestuario.

La ventilación es correcta en la planta baja excepto por la oficina, en la cual dicha instalación es inexistente. Por tanto, en lo referente a ventilación, se actuará tanto en la oficina de planta baja, como en toda la primera planta.

A continuación, se muestran algunas imágenes representativas del estado actual de las instalaciones del edificio de la antigua clínica:



Figura 3. Aluche – Salidas de extracción y Unidad Exterior de climatización en Fachada Posterior



Figura 4. Aluche – Aerotermos eléctricos situados en los Vestuarios de la Planta Baja



Figura 5. Aluche – Conductos de Extracción situados en el Vestuario Masculino de la Planta Baja

#### Actuaciones necesarias a realizar (Estado Reformado)

Se plantea la habilitación y reforma de la primera planta del RTS estudiado en el presente apartado, modificando su distribución actual. Esta nueva distribución dispone de una oficina, un taller-almacén, un vestuario y aseos, femenino y masculino.

Se desmontarán y desinstalarán los equipos y elementos (conductos, canalizaciones y cableados eléctricos, accesorios, suportación, rejillas, etc.) de la instalación de ventilación existente y se trasladarán al almacén de Metro o a un punto limpio (\*), según indicaciones de la Dirección Facultativa.

(\*) En caso de traslado a punto limpio, el contratista *entregará el certificado de gestión de residuos a la Propiedad a través de gestor autorizado, conforme a lo establecido en RD 105/2008. El desmontaje de los equipos de climatización se realizará obligatoriamente empleando herramientas adecuadas (cortatubos), quedando prohibido realizar cortes con radial.*

- **Climatización:**

Para el acondicionamiento de la oficina y el taller de planta primera se emplearán dos sistemas Split 1x1 Bomba de Calor de expansión directa, condensado por aire, de refrigerante ecológico R-32, de potencia frigorífica/calorífica nominal de 3,6/4,1 kW, respectivamente, cada uno, con tecnología *Inverter*, de etiquetado energético A++. Las unidades exteriores se ubicarán en el paramento vertical del casetón de la escalera situado en la cubierta, según plano, instaladas mediante soportes y elementos antivibratorios.

Sus unidades interiores, de tipo pared, se instalarán en paramento vertical de la oficina y el taller, según planos, mediante soportes y elementos antivibratorios, y dispondrá de control remoto de temperatura ambiente con programador semanal por cable, así como bomba de drenaje de condensados, con posterior conexión con la red de saneamiento existente mediante tubería de PVC, con pendiente descendente mínima del 2%.

Tras la instalación y montaje del equipo, se realizará una prueba de estanqueidad, previa puesta en marcha del equipo. Para la realización de esta prueba, se llenará la instalación con nitrógeno seco, durante 48 h a 40 bar, con vaciado posterior de esta sustancia, antes del llenado con refrigerante y apertura de las llaves de servicio.

El nuevo vestuario de la primera planta será calefactado mediante radiadores eléctricos, a instalar en paramento vertical, con ubicación según planos. Su potencia será de 2 kW. Se instalarán 5 unidades.

No está previsto atender la demanda de refrigeración de los vestuarios en cuestión.

- **Ventilación:**

De acuerdo con lo establecido en la IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire extraído por medios mecánicos de las dependencias del RTS es superior a 0.28 m<sup>3</sup>/s, por tanto, es obligatorio recuperar la energía del aire expulsado. Para ello se instalará un recuperador de calor aire-aire de tipo entálpico.

La ventilación de las estancias del RTS se realizará a través de un recuperador de calor aire-aire, de tipo entálpico, de flujos cruzados, a instalar en el aseo masculino, según planos. Para ello, se instalará un falso techo registrable, o, en caso de ser continuo, un registro para poder acceder al equipo. Para la instalación

del recuperador de calor será necesario disponer de una altura mínima de 60 cm sobre falso techo, por lo que la distancia entre el suelo y el techo en los aseos debe ser la mínima permitida. La eficiencia mínima del recuperador de calor será del 73%, cumpliendo con la exigencia establecida en el Reglamento UE 1253/2014 sobre requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación y con el fin de atemperar el aire exterior antes de introducirlo al local. Dispondrá de un caudal máximo de 2000 m<sup>3</sup>/h, una presión estática disponible de 175 Pa, con potencia máxima de 1 kW, resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M), equipado con compuerta by-pass para free cooling, filtros de partículas de aire M6+F8 y ventiladores centrífugos EC de velocidad variable. Deberá llevar marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. El aporte de aire se obtendrá directamente del exterior.

El aporte de aire y la extracción de aire “viciado” de la oficina de planta primera, el taller y el vestuario, se realizará mediante el recuperador de calor entálpico previamente mencionado, y a través de conductos de lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, revestidos con aluminio por el exterior y con tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior, según lo establecido en la norma UNE-EN 14303 o equivalente, y elementos finales de tipo rejilla, con trazado orientativo presentado según plano.

La ventilación de la oficina de planta baja, se realizará mediante un sistema independiente al resto de estancias. La impulsión se realizará mediante una caja de ventilación centrífuga, de caudal de diseño de 214 m<sup>3</sup>/h, una presión estática de 60 Pa y una potencia de 0,11 kW y equipada con filtros F6+F8, situada en falso techo de la propia oficina, y a través de conductos de lana mineral de 25mm, de las mismas características a los descritos previamente, con elementos finales de tipo rejilla. El aire saldrá por sobrepresión hacia el pasillo, a través de filtraciones de la carpintería y cerrajería del local.

En los núcleos de aseos, el aporte de aire primario se realizará mediante el recuperador de calor antes mencionado y a través de conducto de lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, de las mismas características a los descritos previamente, mientras que la extracción se realizará mediante dos ventiladores centrífugos independientes, uno para cada aseo. El extractor situado en el aseo masculino de plª.1ª dispondrá de un caudal de diseño de 214 m<sup>3</sup>/h, con una presión estática de 60 Pa y una potencia

eléctrica de 0,11 kW, mientras que el situado en el aseo femenino de dicha planta dispondrá de un caudal de diseño de 120 m<sup>3</sup>/h, con una presión estática de 60 Pa y una potencia eléctrica de 0,03 kW. La canalización del aire viciado interior se realizará a través de conducciones de tubo helicoidal simple y conductos de chapa acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, conforme a la norma UNE-EN 1506:2007 o equivalente y NTE-ICI, fijados en paramento o forjado mediante medios mecánicos, con elementos finales de tipo rejilla. Ambos extractores se encontrarán situados en el falso techo del aseo del que realizan la extracción, según plano.

La ventilación de aseos se ha dimensionado para trabajar la ventilación en depresión con respecto a los locales colindantes, al objeto de evitar el paso de aire hacia ellos.

La instalación de conductos se realizará mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realizará por falso techo, según distribución orientativa en planos. Estos conductos dispondrán de registros de limpieza cada 10 metros de tramo de conducto y cambio de dirección, con cierre estanco y fácilmente desmontable, según lo establecido en las normas UNE 100030 o equivalente y UNE-EN 12097 o equivalente.

La red de conductos dispondrá de compuertas antirretorno, con ubicación según planos, para evitar el paso de aire entre estancias del RTS.

Los elementos terminales de la instalación serán rejillas de aluminio, que dispondrán de marco para manta filtrante, compuerta de regulación de lamas opuestas y accesorio para la regulación de caudal y control de la dirección de salida de aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico se instalará de forma opcional y a criterio del Director de Obra, un purificador de aire de tipo fotocatalítico, con un caudal de tratamiento igual al caudal nominal del recuperador de calor, con el fin de mejorar la calidad del aire interior de los locales objeto de estudio.

Las tomas de aire exterior y expulsión del aire viciado del recuperador de calor se conducirán a través de conductos independientes de lana mineral de 25 mm, en cuya desembocadura se acoplarán rejillas de

intemperie. Éstas serán de aluminio y dispondrán de malla anti-insectos de acero galvanizado con marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66. La T.A.E y la E.A.V deberán separarse entre sí una distancia mínima de 2,5 m, al objeto de evitar recirculación o by-pass.

• **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realizará preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España en abril de 2020. Para ello, se empleará un interruptor digital horario semanal, con reserva de marcha (batería), de 1 canal de salida, a instalar en cuadro de mando y protección de climatización, que activará el arranque/parada automáticos de las unidades de ventilación correspondientes. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación, etc.), dispone de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en plano de esquema unifilar.

Los interruptores horario semanal de 1 canal disponen de las siguientes características:

- Programable de forma diaria o semanal sin alimentación de 230 V.
- Maniobra mínima de un segundo con función impulso.
- Cambio de horario de verano a invierno automático.
- Reserva de marcha de hasta 6 años.
- Posibilidad de introducir un PIN de seguridad para evitar su manipulación.

Los equipos de climatización dispondrán de un mando de control remoto de temperatura ambiente, cableado, con programador horario-semanal.

El cuadro eléctrico secundario de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubicará en paramento vertical del pozo de ventilación, según plano. Las protecciones

automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás aparamenta eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubicarán dentro de un cofret de material termoplástico de color blanco con tapas de índices de protección IP55/IK09, cumpliendo REBT e ITC-BT complementarias.

**6.3.6** Colombia

**Descripción del Estado Actual**

En el taller-almacén existe ventilación mecánica para la extracción mediante un equipo obsoleto instalado en pared. El aporte de aire mediante ventilación natural a través ventana.

Adicionalmente, se considera que la extracción existente en los vestuarios masculinos es insuficiente, debido a que el caudal del extractor no satisface el mínimo requerido acorde a las nuevas necesidades de ventilación de dicho local.

A continuación se muestran las características técnicas de los equipos de ventilación existentes:

VENTILADORES HELICOCENTRÍFUGOS IN-LINE ULTRASILENCIOSOS Serie TD-SILENT										
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS										
TD-SILENT	Velocidad (r.p.m.)	Potencia absorbida máxima (W)	Intensidad absorbida máxima (A)	Caudal en descarga libre (m³/h)	Nivel de presión sonora* (dB(A))	Temperatura de trabajo (°C)	Peso (kg)	Ø Conducto (mm)	Interruptor de 3 velocidades opcional	Regulador de tensión opcional
TD-160/100 N SILENT	2400	29	0,17	180	24	-20/+40	1,4	100	COM-2 REGUL-2	RMB-1,5 REB-1
	2200	18	0,11	150	22					
TD-250/100 SILENT	2210	27	0,12	250	25	-20/+40	5,4	100	COM-2 REGUL-2	RMB-1,5 REB-1
	1680	21	0,1	200	20					
TD-350/125 SILENT	2100	27	0,12	330	23	-20/+40	5	125	COM-2 REGUL-2	RMB-1,5 REB-1
	1650	21	0,1	260	18					
TD-500/150-160 SILENT 3V	2480	59	0,26	550	27	-20/+60	6	150/160	COM-3 INTER 4P	RMB-1,5 REB-1
	2060	50	0,22	450	22					
	1610	45	0,2	350	17					

Tal y como puede observarse, el aporte de aire en oficina y sala de reuniones se realiza mediante un ventilador helicocentrífugo *in-line* de la marca Soler y Palau modelo TD-500/150-160 Silent 3V.



La extracción de oficina, sala de reuniones y vestuarios se realiza mediante equipo mecánico modelo BP BOX 25-25 /6M 980 RPM MARCA NOVOVENT. Las características técnicas son:

		cm / pulgadas	m³/h	r.p.m.	V	Hz	W	A	dB (A)
BP BOX 18-18/6M	BPB8606	18-18/7-7	1.350	900	230	50/60	73	0,70/0,90	59
BP BOX 24-18/6M	BPB4614	24-18/9-7	2.050	825	230	50/60	147	1,90/2,00	63
BP BOX 24-24/6M	BPB4625	24-24/9-9	2.700	880	230	50/60	245	2,60/2,70	64
BP BOX 25-25/6M	BPB5627	25-25/10-10	3.100	880	230	50/60	245	2,65/2,75	64
BP BOX 32-24/6M	BPB2655	32-24/12-9	4.250	910	230	50/60	590	6,80/6,70	72
BP BOX 32-32/6M	BPB2656	32-32/12-12	5.500	925	230	50	736	5,20	73

Por tanto, se estudia una nueva distribución de la red de ventilación para todas las estancias.

En vestuarios, para calefactar, se utiliza actualmente radiadores eléctricos portátiles, con vida útil superada.

La oficina se encuentra climatizada con una bomba de calor marca DAIKIN modelo FAA71AUVEB, de 6,8 kW potencia frigorífica y 7,5 kW de potencia calorífica nominal, con unidad interior de pared.

La sala de reuniones cuenta con un equipo de marca DAIKIN modelo FTX35KNV1B, de 3,3 kW de potencia frigorífica nominal y 3,5 kW de potencia calorífica nominal, igualmente con unidad interior de pared.

Estos equipos de climatización, existentes en la oficina y la sala de reuniones, se consideran adecuados y se encuentran en buen estado, por lo que se conservarán para seguir atendiendo la demanda de bienestar térmico de las personas de dichos locales.

Por lo tanto, solo se estudiará la climatización del taller-almacén y la calefacción de los vestuarios.

A continuación, se muestran algunas imágenes representativas del estado actual de las instalaciones de la estación:

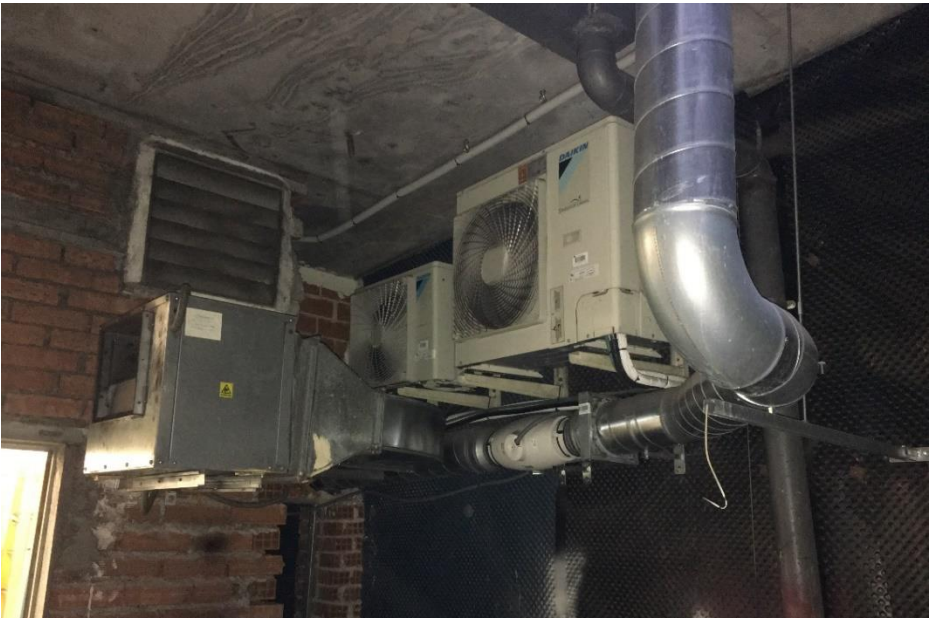


Figura 1. Colombia – Unidades Exteriores situadas en el Pozo de Ventilación



Figura 2. Colombia – Equipos de Calefacción y Conductos de ventilación en Vestuario Masculino

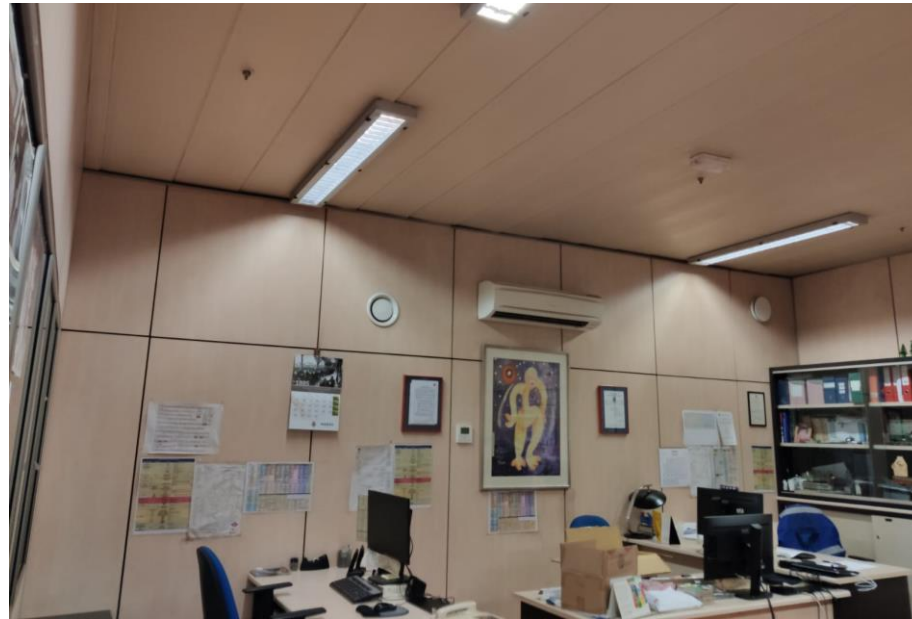


Figura 3. Colombia – Equipo de Climatización situado en la Oficina

#### Actuaciones necesarias a realizar (Estado Reformado)

Se desmontarán y desinstalarán los equipos y elementos obsoletos (conductos, canalizaciones y cableados eléctricos, accesorios, suportación, rejillas, etc.) actuales de la instalación de climatización y ventilación de confort al completo, excepto aquellas instalaciones que se reutilizarán por su buen funcionamiento y características suficientes, y se trasladarán al almacén de Metro o a un punto limpio (\*), según indicaciones de la Dirección Facultativa.

(\*) En caso de traslado a punto limpio, el contratista *entregará el certificado de gestión de residuos a la Propiedad a través de gestor autorizado, conforme a lo establecido en RD 105/2008. El desmontaje de los equipos de climatización se realizará obligatoriamente empleando herramientas adecuadas (cortatubos), quedando prohibido realizar cortes con radial.*

- **Climatización:**

- Oficina:

El acondicionamiento de la oficina y de sala de reuniones se encuentra resuelto con los dos equipos Split 1x1 Bomba de Calor existentes.

- Taller:

El acondicionamiento de la zona taller se realizará a través de un sistema de climatización Split 1x1 Bomba de Calor de expansión directa, condensado por aire, de refrigerante ecológico R-32, de potencia frigorífica/calorífica de 3,6/4,1 kW, respectivamente, con tecnología *Inverter*, de etiquetado energético A++. Su unidad exterior se ubicará en el pozo de ventilación anexo al taller-almacén, instalada mediante soportes y elementos antivibratorios, e incluirá bomba de drenaje y conexión con red de saneamiento mediante tubería de PVC con pendiente descendente mínima del 2%.

Su unidad interior, de tipo pared, se instalará en paramento vertical en el taller mediante soportes y elementos antivibratorios, y dispondrá de control remoto de temperatura ambiente con programador semanal por cable y bomba de drenaje y conexión con red de saneamiento existente mediante tubería de PVC con pendiente descendente mínima del 2%.

Tras la instalación y montaje del equipo, se realizará una prueba de estanqueidad, previa puesta en marcha del equipo. Para la realización de esta prueba, se llenará la instalación con nitrógeno seco, durante 48 h a 40 bar, con vaciado posterior de esta sustancia, antes del llenado con refrigerante y apertura de las llaves de servicio.

- Vestuarios:

Los vestuarios serán calefactados mediante radiadores eléctricos, con ubicación según planos. En vestuario masculino se instalarán 2 unidades de 2 kW de potencia (cada uno), mientras que en el vestuario femenino se instalarán 2 unidades de 1,5 kW de potencia.

No está previsto atender la demanda de refrigeración de los vestuarios en cuestión.

- **Ventilación:**

De acuerdo con lo establecido en la IT 1.2.4.5.2 del RITE, el caudal de aire extraído por medios mecánicos de las dependencias del RTS es superior a 0.28 m<sup>3</sup>/s, por tanto, se tiene que recuperar la energía del aire expulsado. Para ello se instalará un recuperador de calor aire-aire de tipo entálpico.

La ventilación de las estancias del RTS se realizará a través de un recuperador de calor aire-aire, de tipo entálpico, rotativo de sorción, a instalar en el pozo de ventilación anexo al taller-almacén mencionado previamente, según planos. Su eficiencia mínima será del 73%, cumpliendo con la exigencia establecida en el Reglamento UE 1253/2014 sobre requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación y con el fin de atemperar el aire exterior antes de introducirlo al local. Dispondrá de un caudal de 3081 m<sup>3</sup>/h, presión de impulsión de 160 Pa, una clasificación de resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M), equipado con compuerta by-pass para free-cooling, ventiladores centrífugos EC de velocidad variable y filtros de partículas de aire F7+F8. Deberá tener marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. Dará servicio a todas las estancias segregándolas mediante puertas antirretorno, ubicadas según planos.

- Oficina, taller-almacén y vestuarios:

El aporte de aire y la extracción de la oficina, la sala de reuniones, el taller-almacén y los vestuarios (masculino y femenino), se realizará mediante el recuperador de tipo entálpico previamente mencionado, y a través de conductos de lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, revestidos con aluminio por el exterior y con tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior, según lo establecido en la norma UNE-EN 14303 o equivalente, y elementos finales de tipo rejilla, con trazado orientativo presentado según plano.

- Aseos:

En los núcleos de aseos, el aporte de aire se realizará mediante el recuperador de calor antes mencionado y a través de conducto de lana mineral hidrofugada de 25 mm de espesor, de las mismas características

a los descritos previamente, mientras que la extracción se realizará mediante un extractor en línea independiente, de caudal de diseño de 860 m<sup>3</sup>/h, una presión estática de 60 Pa y una potencia de 0,11 kW, ubicado en el pozo de ventilación mencionado previamente. La canalización del aire viciado interior se realizará a través de conducciones de tubo helicoidal simple y conductos de chapa acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, conforme a la norma UNE-EN 1506:2007 o equivalente y NTE-ICI, fijados en paramento o forjado mediante medios mecánicos, con elementos finales de tipo rejilla.

La instalación de conductos se realizará mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realizará por falso techo, según distribución orientativa en planos. Estos conductos dispondrán de registros de limpieza cada 10 metros de tramo de conducto y cambio de dirección, con cierre estanco y fácilmente desmontable, según lo establecido en las normas UNE 100030 o equivalente y UNE-EN 12097 o equivalente.

Los elementos terminales de la instalación serán rejillas de aluminio, que dispondrán de marco para manta filtrante, compuerta de regulación de lamas opuestas y accesorio para la regulación de caudal y control de la dirección de salida de aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico, se instalará de forma opcional y a criterio del Director de Obra, un purificador de aire de tipo fotocatalítico, con un caudal de tratamiento igual al caudal nominal del recuperador de calor, con el fin de mejorar la calidad del aire interior de los locales objeto de estudio.

Las tomas de aire exterior y expulsión del aire viciado del recuperador de calor se conducirán a través de conductos independientes de lana mineral de 25 mm, en cuya desembocadura se acoplarán rejillas de intemperie. Éstas serán de aluminio y dispondrán de malla anti-insectos de acero galvanizado con marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66. La T.A.E y la E.A.V deberán separarse entre sí una distancia mínima de 2,5 m, al objeto de evitar recirculación o by-pass.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realizará preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España en abril de 2020. Para ello, se empleará un interruptor programador digital horario-semanal, con reserva de marcha (batería), de 1 canal de salida, a instalar en cuadro de mando y protección de climatización, que activará el arranque/parada automáticos de las unidades de ventilación correspondientes. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación, etc.) dispondrá de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en plano de esquema unifilar.

Los interruptores horario semanal de 1 canal disponen de las siguientes características:

- Programable de forma diaria o semanal, sin alimentación de 230 V.
- Maniobra mínima de un segundo con función impulso.
- Cambio de horario de verano a invierno automático.
- Reserva de marcha de hasta 6 años.
- Posibilidad de introducir un PIN de seguridad para evitar su manipulación.

Los equipos de climatización dispondrán de un mando de control remoto de temperatura ambiente, cableado, con función de programación horario-semanal, independiente del dispositivo de control por tiempo asociado a la instalación de ventilación.

El cuadro eléctrico secundario de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubicará en paramento vertical del pozo de ventilación, según plano. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás aparataje eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubicarán dentro de un cofre de material termoplástico de color blanco con tapas de índices de protección IP55/IK09, cumpliendo REBT e ITC-BT complementarias.

## 6.4 Distribución eléctrica

El objetivo del presente apartado es la definición y valoración de cuantas actuaciones y operaciones sean necesarias para la adaptación de las instalaciones eléctricas y de alumbrado para el correcto desarrollo de su actividad en los Recintos de Toma de Servicio (RTS) a acondicionar en las estaciones de Almendrales, Colonia Jardín, Gregorio Marañón, Puerta del Sur, Colombia y en el edificio de la antigua clínica de Metro situado en el depósito 5 de Aluche.

### 6.4.1 Colonia Jardín

- Suministro e instalación de dos cajas en kit para suelo técnico en disposición de 4 tomas Schuko + 4 tomas RJ45.
- Saneamiento de las tomas de corriente en superficie existentes, con sustitución de las que se encuentren en mal estado. Se prevé la sustitución de al menos 2 tomas triples de superficie y 4 tomas simples empotradas en caja de pared.
- Suministro e instalación de interruptores conmutadores de alumbrado en superficie y empotrables en pared en mal estado. Se prevé la sustitución de 8 interruptores.
- Saneamiento de cuadro eléctrico existente para la zona de RTS, incluyendo una nueva protección para control de accesos de 2x16A, 6kA más diferencial de 2x25A, 30mA.
- Suministro e instalación de luminarias estancas con protección mínima de IP44 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Serán de tecnología led, con fuente regulable y control mediante pulsador o similar. Se sustituirá todas las luminarias basadas en fluorescencia por tipo LED en la zona de taller y banco de trabajo, así como en aseos / vestuarios



- Modificación del alumbrado de la zona taller para independizar la zona del banco de trabajo, agrupándose 4 luminarias estancas en un mismo grupo de regulación, incluido el suministro e instalación del sistema de regulación mediante pulsador o similar.
- Suministro e instalación de luminarias para falso techo de tecnología led, medidas 60x60, regulables y de bajo deslumbramiento con UGR reducido < 19 e ICR >80, destinadas a iluminar los puestos de trabajo de la sala de oficina, incluido el sistema de regulación mediante pulsador o similar y retirada de las existentes basadas en fluorescencia.
- Suministro e instalación de luminarias tipo downlight o plafón, empotrables en techo o en pared, con protección IP 65 mínimo para zona de duchas y retretes.
- Retirada de todo el material a sustituir, viejo u obsoleto con traslado a vertedero o almacén de metro según indicación de la dirección facultativa.
- Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión, como local de pública concurrencia, según la ITC-BT-28 del RD 842/2002 REBT hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por el Organismo de Control.
- Previamente al inicio de la obra, el contratista deberá entregar los cálculos justificativos del cumplimiento de la ITC-BT-28 del REBT para la iluminación de emergencia, así como de la UNE 12464.1 o equivalente iluminación de los lugares de trabajo, para su aceptación por parte de Metro de Madrid, teniendo en cuenta los diferentes usos de oficinas, taller y vestuarios que de los que dispone la zona de los RTS. Además, se deberá entregar en ese momento fichas técnicas de las luminarias, características técnicas de los materiales, cálculos de las líneas eléctricas e inventario de los elementos a instalar. Esta condición es **IMPRESINDIBLE** para dar el comienzo a los trabajos de iluminación.

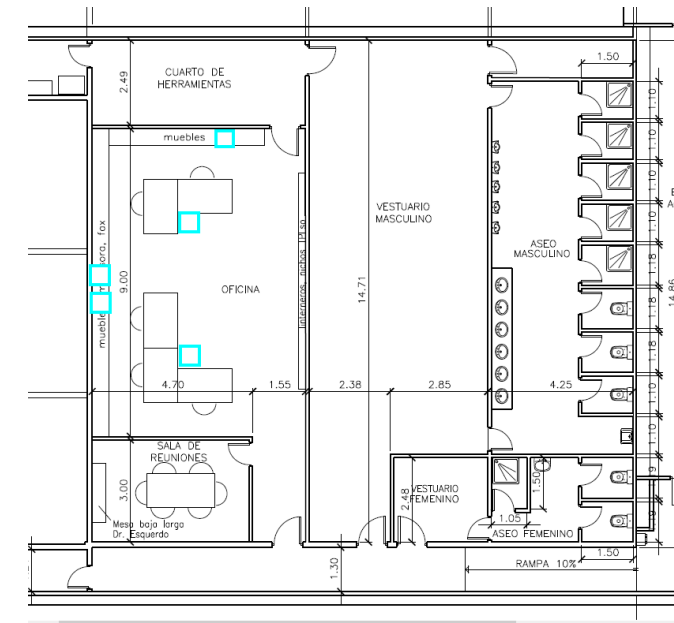


Fig. De.1 – Plano RTS Colonia Jardín

## 6.4.2

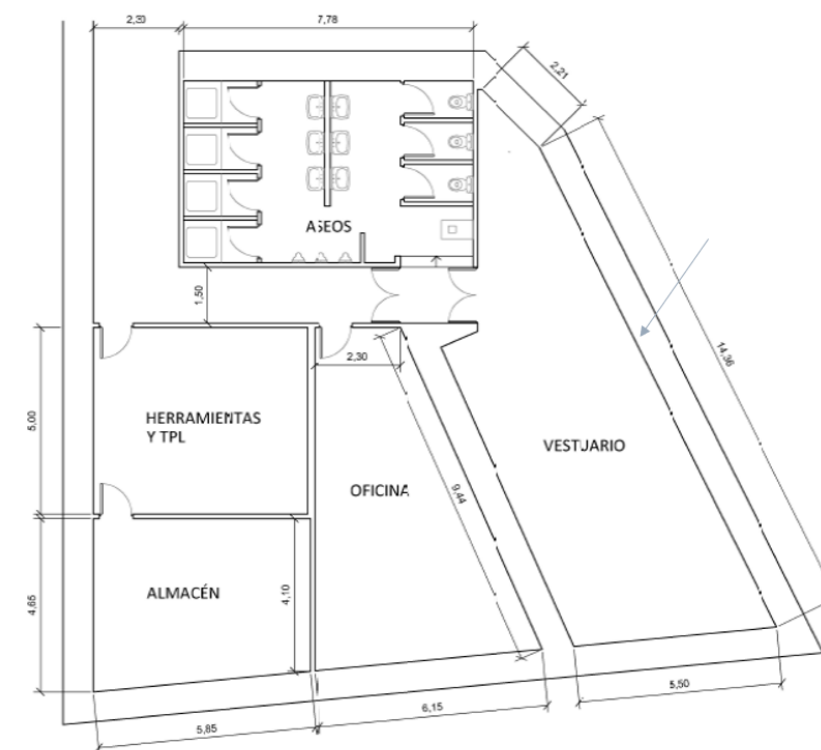
## Gregorio Maraón

- Suministro e instalación de una nueva línea de alimentación desde CGBT L10 hasta nuevo cuadro clima BT ubicado en RTS formada por una manguera de 5x10 mm<sup>2</sup> de sección mínima, clase RZ1-K y con una longitud aproximada de 100m, incluida la instalación de protecciones en el CGBT de 50A, con protección diferencial de 300mA, clase A-SI, Selectivo. Se incluirán contactos OF/SD así como su cableado hasta el PLC de control e integración en SCADA.
- Suministro e instalación de un nuevo cuadro eléctrico para clima, según esquema unifilar adjunto y que dará servicio a las máquinas de A/A, recuperador, purificadores y calefactores que se instalarán en las dependencias de los RTS. El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el contratista rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos que se indiquen al inicio de la obra, para proceder a su aprobación expresa previa al inicio de los trabajos.

- Saneamiento de cuadro secundario RTS existente, incluido identificación de circuitos y recableado de servicios a nuevo cuadro de clima.
- Saneamiento de la red de canalizaciones, tubos y cajas de distribución existente, sustituyendo aquellos elementos en mal estado.
- Suministro e instalación de red de tomas de corriente en zona de taller, incluida una toma trifásica tipo CETAC, así como en la zona de carga de equipos con tomas dobles de superficie y en aseos y vestuarios, con tomas en superficie estancas empotrables o en superficie con IP 65 min.
- Suministro e instalación de luminaria de superficie tipo downlight, 15W, 4000K, IP65 de tecnología LED para la zona de retretes y duchas. Deberán disponer de sistema de control de encendido por presencia tipo volumétrico.
- Suministro e instalación de cajas de superficie en kit para 3 módulos, en disposición 2 tomas schuko Rojas + 2 tomas Schuko blancas +4 RJ45 para la distribución de fuerza y datos a todos los puestos de oficinas.
- Suministro e instalación de luminarias estancas con protección mínima de IP44 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Serán de tecnología led, con fuente regulable y control mediante pulsador o similar. Se sustituirá todas las luminarias basadas en fluorescencia por tipo LED en la zona de taller y banco de trabajo, así como en aseos / vestuarios, almacén y oficinas.
- Suministro e instalación de luminarias de emergencia para sustitución de aquellas que se encuentran en mal estado, formadas por equipos autónomos de tecnología led, con posibilidad de empotrar y/o fijar en la pared, de 300 lúmenes, autonomía 1h y auto test.
- Previamente al inicio de la obra, el contratista deberá entregar los cálculos justificativos del cumplimiento de la ITC-BT-28 del REBT para la iluminación de emergencia, así como de la UNE 12464.1 o equivalente iluminación de los lugares de trabajo, para su aceptación por parte de Metro

de Madrid, teniendo en cuenta los diferentes usos de oficinas, taller y vestuarios de los que dispone la zona de los RTS. Además, se deberá entregar en ese momento fichas técnicas de las luminarias, características técnicas de los materiales e inventario de los elementos a instalar. Esta condición es **IMPRESINDIBLE** para dar el comienzo a los trabajos de iluminación.

- Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión, como local de pública concurrencia, según la ITC-BT-28 del RD 842/2002 REBT hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por el Organismo de Control.



- Fig. DE.2 – Plano RTS Gregorio Marañón modificado

### 6.4.3 Almendrales

- Suministro e instalación de nueva línea de alimentación RZ1-K de sección mínima 5x10mm<sup>2</sup> para nuevo cuadro secundario de distribución de fuerza y alumbrado RTS. Incluido la instalación de protecciones en CGBT L3 y conexionado. Se incluirán contactos OF/SD así como su cableado hasta el PLC de control e integración en SCADA.
- Suministro e instalación de nuevo cuadro secundario RTS Almendrales que dará servicio a todos los receptores de alumbrado y fuerza existentes en la zona de RTS, incluidos aseos, vestuarios, taller y oficina. . El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el contratista rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos que se indiquen al inicio de la obra, para proceder a su aprobación expresa previa al inicio de los trabajos.
- Recableado de circuitos de 3 cuadros secundarios de alumbrado y fuerza al nuevo cuadro secundario alumbrado y fuerza.
- Recableado de todo el alumbrado y fuerza de los vestuarios y aseos al nuevo cuadro de alumbrado y fuerza secundario RTS Almendrales.
- Suministro e instalación de luminarias estancas con protección mínima de IP44 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Serán de tecnología led, con fuente regulable y control mediante pulsador o similar en la zona de taller y oficinas. Se sustituirá todas las luminarias basadas en fluorescencia por tipo LED en la zona de taller y banco de trabajo, así como en aseos / vestuarios y oficinas.
- Suministro e instalación de luminaria de superficie tipo downlight, 15W, 4000K, IP65 de tecnología LED para la zona de retretes y duchas. Deberán disponer de sistema de control de encendido por presencia tipo volumétrico.
- Suministro e instalación de luminarias de emergencia, formadas por equipos autónomos de tecnología led, con posibilidad de empotrar y/o fijar en la pared, de 300 lúmenes, autonomía 1h y auto test.
- Suministro e instalación de cajas de superficie en kit para 3 módulos, en disposición 2 tomas schuko Rojas + 2tomas Schuko blancas +4 RJ45 para la distribución de fuerza y datos a todos los puestos de oficinas.
- Suministro e instalación de tomas de fuerza en superficie en todos los recintos del RTS Almendrales, incluido el suministro e instalación de una toma CETAC trifásica en zona de taller.
- Modificación del alumbrado de la zona taller para independizar la zona del banco de trabajo, agrupándose 6 luminarias estancas en un mismo grupo de regulación, incluido el suministro e instalación del sistema de regulación mediante pulsador, mando giratorio o similar.
- Previamente al inicio de la obra, el contratista deberá entregar los cálculos justificativos del cumplimiento de la ITC-BT-28 del REBT para la iluminación de emergencia, así como de la UNE 12464.1 o equivalente iluminación de los lugares de trabajo, para su aceptación por parte de Metro de Madrid, teniendo en cuenta los diferentes usos de oficinas, taller y vestuarios de los que dispone la zona de los RTS. Además, se deberá entregar en ese momento fichas técnicas de las luminarias, características técnicas de los materiales, cálculos de todos los circuitos a instalar e inventario de los elementos a instalar. Esta condición es **IMPRESINDIBLE** para dar el comienzo a los trabajos de iluminación.
- Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión, como local de pública concurrencia, según la ITC-BT-28 del RD 842/2002 REBT hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por el Organismo de Control.

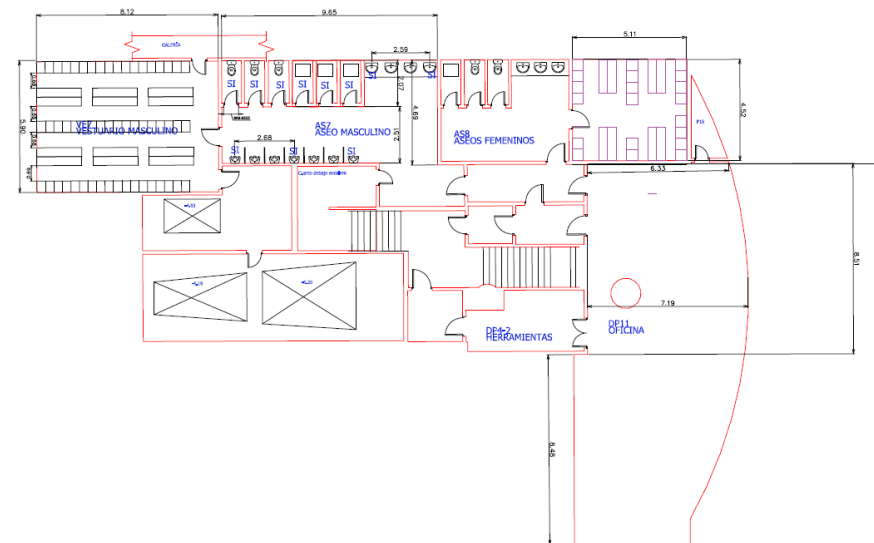


Fig. DE.3 – Plano RTS Almendrales modificado

#### 6.4.4 Aluche

Se prevé ejecutar una instalación eléctrica completa en la primera planta de este edificio tras la finalización de los trabajos de acondicionamiento de obra civil, así como la renovación de la instalación eléctrica del recinto de vestuarios de la planta baja para poder adaptarla al RD 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y actualizaciones según RD 560/2010, ITC-BT y guía de aplicación del REBT.

A continuación, se describen detalladamente los alcances de los trabajos a realizar

- Desmontaje y retirada a vertedero de toda la instalación eléctrica existente en la segunda planta y acceso del edificio de la clínica de Aluche.

- Suministro y tendido de nueva línea de alimentación 4x70mm<sup>2</sup> +TT RZ1-K desde CGBT deposito hasta nuevo cuadro general de RTS ubicado en el edificio de la antigua clínica. El tendido se realizará enterrado mediante zanja, estando incluida la ejecución de dicha zanja para ampliar la canalización subterránea existente que enlaza con el actual CGBT, hasta el edificio de la clínica. Se calcula una longitud de zanja a ejecutar de 180 m. aproximadamente, para un mínimo de dos tubos de 80mm<sup>2</sup> y a una profundidad no menor a 0.6m en acera o 0,8m en calzada. Estará incluida la ejecución de cuatro arquetas registrables de 60x60cm aprox. Se deberá respetar en todo momento lo indicado en REBT 2002 en su ITC-BT-07 e ITC-BT-21.



Fig. DE.4 – Arqueta final existente con conexión a CGBT





Fig. DE.5 – Plano de canalización a ejecutar en depósito 5

- Suministro e instalación de protecciones magnetotérmica 4x160A, 25kA Curva C con relé diferencial en el CGBT del depósito para dar servicio a la nueva línea de alimentación para el cuadro general RTS. Se incluirán contactos OF/SD.
- Suministro e instalación de un nuevo cuadro secundario general para RTS Aluche, con los circuitos mínimos marcados en el esquema unifilar y que dará servicio a los cuadros secundarios de cada planta del edificio y al cuadro de clima. El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el contratista rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos que se indiquen al inicio de la obra, para proceder a su aprobación expresa previa al inicio de los trabajos.

- Suministro e instalación de tubo rígido de polímero termoplástico libre de halógenos M16 - M25 para la distribución en superficie de las líneas de fuerza y alumbrado en todos los cuartos de la primera planta del RTS, incluyendo cajas de derivación.



Fig. DE.6 -Panel del CGBT depósito 5 - Aluche

- Suministro e instalación de canal perimetral de polímero termoplástico libre de halógenos en zona de oficinas, apto para la instalación de mecanismos, color blanco y de medidas mínimas de 40x60mm .
- Suministro e instalación de cajas de superficie en kit para 3 módulos, en disposición 2 tomas schuko Rojas + 2tomas Schuko blancas +4 RJ45 para la distribución de fuerza y datos a todos los puestos de oficinas.
- Suministro e instalación de tomas de fuerza en superficie en todos los recintos del RTS, tipo Schuko 2P+N+TT, 16A y una tipo CETAC 3P+N+TT de color rojo para la zona de taller.

- Suministro e instalación de luminarias para falso techo de tecnología led, medidas 60x60, regulables y de bajo deslumbramiento con UGR reducido < 19 e ICR >80 , incluido el sistema de regulación mediante pulsador o similar para zona de oficinas y taller.
- Suministro e instalación de luminarias estancas con protección mínima de IP44 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Serán de tecnología led, con fuente regulable.
- Sustitución de todas las luminarias basadas en fluorescencia de la zona de aseos y vestuarios de la planta baja del edificio por luminarias estancas con protección mínima de IP44 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor de tecnología led y con fuente regulable.
- Suministro e instalación de luminaria de superficie tipo downlight, 15W, 4000K, IP65 de tecnología LED para la zona de retretes y duchas. Deberán disponer de sistema de control de encendido por presencia tipo volumétrico.
- Suministro e instalación de mecanismos de superficie tipo conmutador para todas las salas y de tipo pulsador o regulador para el control de luminosidad en la zona de taller y oficinas.
- Suministro e instalación de luminarias de emergencia, formadas por equipos autónomos de tecnología led, con posibilidad de empotrar y/o fijar en la pared, de 300 lúmenes, autonomía 1h y auto test.
- Suministro, tendido y conexionado de todos los circuitos de alumbrado y fuerza mediante cableado RZ1-K libre de halógenos y con marcado CPR.
- Recableado de todos los circuitos de aerotermos de la zona de vestuarios de la planta baja al nuevo cuadro de clima a suministrar e instalar.
- Suministro e instalación de nuevos cuadros secundarios de alumbrado y fuerza Vestuarios planta baja, un nuevo cuadro para clima y un nuevo cuadro para planta primera según esquemas unifilares adjuntos. El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye

únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el contratista rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos que se indiquen al inicio de la obra, para proceder a su aprobación expresa previa al inicio de los trabajos.

- Recableado de todos los servicios de alumbrado y fuerza existentes en los vestuarios de planta baja del edificio al nuevo cuadro de alumbrado y fuerza a suministrar.
- Previamente al inicio de la obra, el contratista deberá entregar los cálculos justificativos del cumplimiento de la ITC-BT-28 del REBT para la iluminación de emergencia, así como de la UNE 12464.1 o equivalente iluminación de los lugares de trabajo, para su aceptación por parte de Metro de Madrid, teniendo en cuenta los diferentes usos de oficinas, taller y vestuarios de los que dispone la zona de los RTS. Además, se deberá entregar en ese momento fichas técnicas de las luminarias, características técnicas de los materiales e inventario de los elementos a instalar, así como los cálculos justificativos de todas las líneas eléctricas empleadas. Esta condición es **IMPRESINDIBLE** para dar el comienzo a los trabajos de iluminación.
- Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión, como local de pública concurrencia, según la ITC-BT-28 del RD 842/2002 REBT hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por el Organismo de Control.
- Suministro de tubos, canalizaciones y bandejas, así como todos los herrajes, soportes y demás accesorios necesarios para la completa instalación de la instalación de fuerza y alumbrado en los recintos objeto del presente pliego.
- Suministro, montaje y puesta en marcha de cuadro provisional de obra para alimentación de maquinaria y equipos, así como la legalización y posterior retirada del mismo una vez finalizados los trabajos de obra civil.
- Legalización de toda la instalación eléctrica provisional y definitiva realizada, así como entrega de la documentación final de obra.



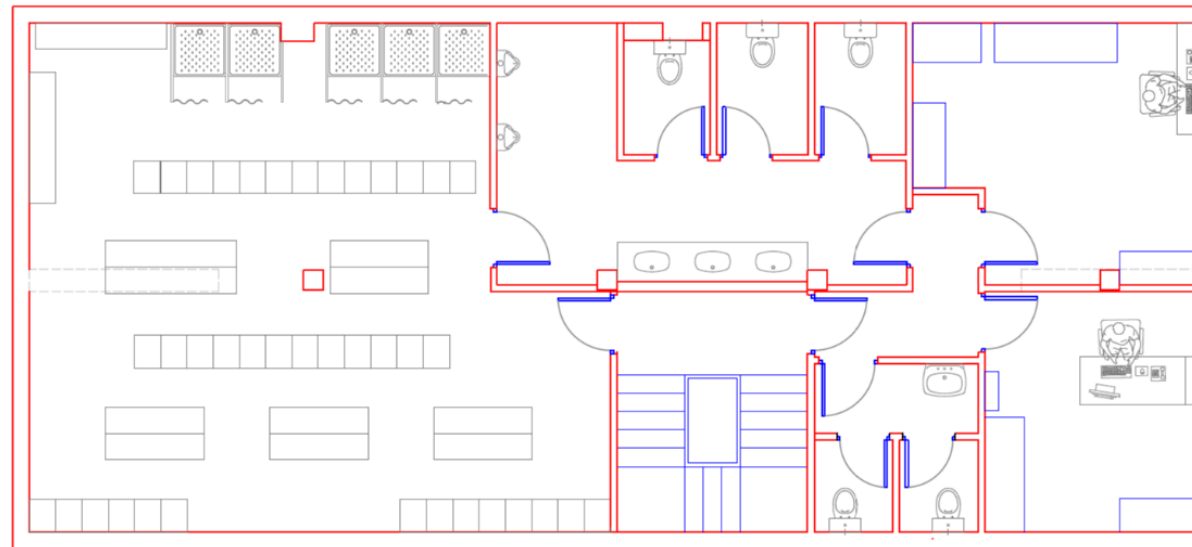


Fig. DE.7 – Estado reformado clínica Aluche

#### 6.4.5 Puerta del Sur

- Suministro e instalación de nueva línea de alimentación RZ1-K de sección mínima 5x10mm<sup>2</sup> para nuevo cuadro secundario de distribución RTS. Incluido la instalación de protecciones en CGBT L12 y conexionado. Se incluirán contactos OF/SD así como su cableado hasta el PLC de control e integración en SCADA. Se prevé la realización de un paso de bóveda, el cual solo se ejecutará si no es posible encontrar otro camino desde el CGBT hasta la zona de RTS, debiendo analizarse previamente al inicio, las posibles rutas y el estado de las canalizaciones existentes.
- Suministro e instalación de nuevo cuadro secundario RTS Puerta del Sur que dará servicio a todos los receptores de alumbrado y fuerza existentes en la zona de RTS, incluidos aseos, vestuarios, taller y oficina. El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el contratista rehaga todos los cálculos y

realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos que se indiquen al inicio de la obra, para proceder a su aprobación expresa previa al inicio de los trabajos.

- Recableado de todos los circuitos existentes al nuevo cuadro de alumbrado y fuerza secundario RTS.
- Suministro e instalación de nuevas luminarias estancas con protección mínima de IP44 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor de tecnología led y con fuente regulable para sustitución de las actuales basadas en fluorescencia en zona oficinas, taller, vestuarios y aseos. En caso de instalarse falsos techos, estas luminarias podrán ser sustituidas por luminarias para falso techo 60x60, regulables, IRC>80, UGR<19 de tecnología led..
- Suministro e instalación de luminarias estancas con protección mínima de IP44 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor de tecnología led y con fuente regulable para iluminación de zona de equipos de climatización exteriores, incluidos mecanismos y alimentación desde cuadro general.
- Instalación de sistema de regulación de iluminación mediante pulsador o mando giratorio en la zona de oficinas y taller.
- Suministro e instalación de luminarias tipo plafón para pared o techo en zona de duchas y retretes en aseos y vestuarios, de tecnología led y con IP 65 mínimo. Deberán disponer de sistema de control de encendido por presencia tipo volumétrico
- Suministro e instalación de luminarias de emergencia, formadas por equipos autónomos de tecnología led, con posibilidad de empotrar y/o fijar en la pared, de 300 lúmenes, autonomía 1h y auto test.
- Saneamiento de todas las canalizaciones, cuadros eléctricos, tubos y cajas en mal estado.

- Suministro e instalación de mecanismos y tomas de corriente de superficie y empotrar en todos los recintos del RTS Puerta del Sur. En la zona de taller se deberá instalar además tomas tipo CETAC trifásica y monofásica.
- Suministro e instalación de cajas de superficie en kit para 3 módulos, en disposición 2 tomas schuko Rojas + 2 tomas Schuko blancas + 4 RJ45 para la distribución de fuerza y datos a todos los puestos de oficinas.
- Previamente al inicio de la obra, el contratista deberá entregar los cálculos justificativos del cumplimiento de la ITC-BT-28 del REBT para la iluminación de emergencia, así como de la UNE 12464.1 o equivalente iluminación de los lugares de trabajo, para su aceptación por parte de Metro de Madrid, teniendo en cuenta los diferentes usos de oficinas, taller y vestuarios que de los que dispone la zona de los RTS. Además, se deberá entregar en ese momento los cálculos justificativos de todas las líneas eléctricas a instalar, las fichas técnicas de las luminarias, características técnicas de los materiales, cálculos de todos los circuitos eléctricos a instalar e inventario de los elementos a instalar. Esta condición es **IMPRESINDIBLE** para dar el comienzo a los trabajos de iluminación.
- Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión, como local de pública concurrencia, según la ITC-BT-28 del RD 842/2002 REBT hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por el Organismo de Control.

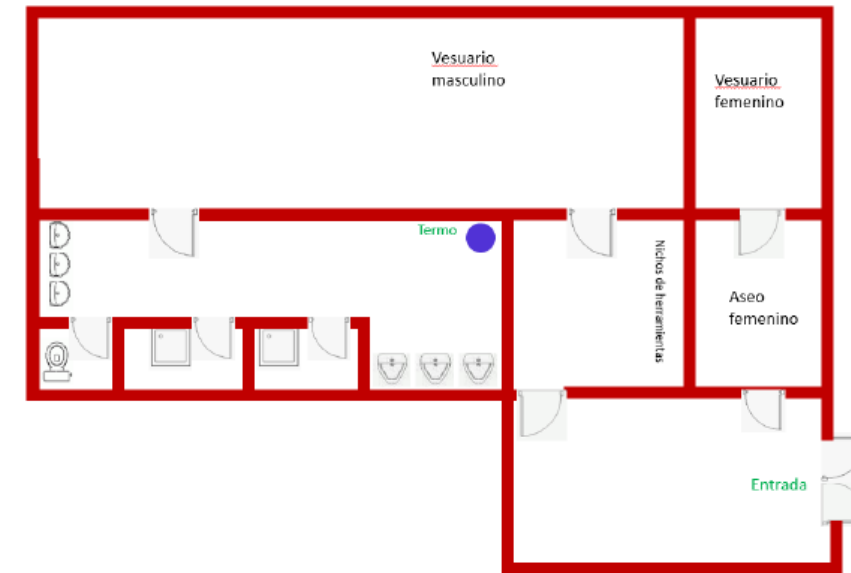


Fig.DE.8 – Estado reformado RTS Puerta del Sur

#### 6.4.6

#### Colombia

- Suministro e instalación de nueva línea de alimentación RZ1-K de sección mínima 5x6mm<sup>2</sup> para alimentación de nuevo cuadro de clima. Se incluirá la instalación de las protecciones correspondientes en CGBT L9, contando como mínimo con un interruptor automático de 63A curva D – 25kA y protección diferencial de 300mA Selectiva clase A-Si. Se incluirán contactos OF/SD así como su cableado hasta el PLC de control e integración en SCADA.
- Suministro e instalación de cuadro secundario de clima formado por caja modelo kaedra de Schneider o similar, con puerta transparente y compuesta como mínimo por los circuitos reflejados en el esquema unifilar adjunto. El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el contratista rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos que se

indiquen al inicio de la obra, para proceder a su aprobación expresa previa al inicio de los trabajos.

- Saneamiento cuadro eléctrico general existente, identificando circuitos y sustituyendo las líneas existentes que no cumplan el RD 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y actualizaciones según RD 560/2010, ITC-BT y guía de aplicación del REBT.
- Suministro e instalación de luminarias estancas con protección mínima de IP44 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Serán de tecnología led, con fuente regulable y control mediante pulsador o similar. Se sustituirá todas las luminarias basadas en fluorescencia por tipo LED en la zona de taller y banco de trabajo, así como en aseos / vestuarios y oficinas. En caso de instalarse falsos techos, estas luminarias podrán ser sustituidas por luminarias para falso techo 60x60, regulables, IRC>80, UGR<19 de tecnología led.
- Recolocación de luminarias de escaleras y accesos, bajando la cota de forma que sea mas sencilla cualquier intervención de reparación.
- Saneamiento de tomas de corriente y mecanismos, sustituyendo todos aquellos que se encuentran en mal estado.
- Suministro e instalación de luminarias de emergencia, formadas por equipos autónomos de tecnología led, con posibilidad de empotrar y/o fijar en la pared, de 300 lúmenes, autonomía 1h y auto test.
- Saneamiento de todas las canalizaciones, cuadros eléctricos, tubos y cajas en mal estado.
- Previamente al inicio de la obra, el contratista deberá entregar los cálculos justificativos del cumplimiento de la ITC-BT-28 del REBT para la iluminación de emergencia, así como de la UNE 12464.1 o equivalente iluminación de los lugares de trabajo, para su aceptación por parte de Metro de Madrid, teniendo en cuenta los diferentes usos de oficinas, taller y vestuarios que de los que dispone la zona de los RTS. Además, se deberá entregar en ese momento fichas técnicas de las

luminarias, características técnicas de los materiales, cálculos de las líneas eléctricas e inventario de los elementos a instalar. Esta condición es **IMPRESINDIBLE** para dar el comienzo a los trabajos de iluminación.

- Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión, como local de pública concurrencia, según la ITC-BT-28 del RD 842/2002 REBT hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por el Organismo de Control.

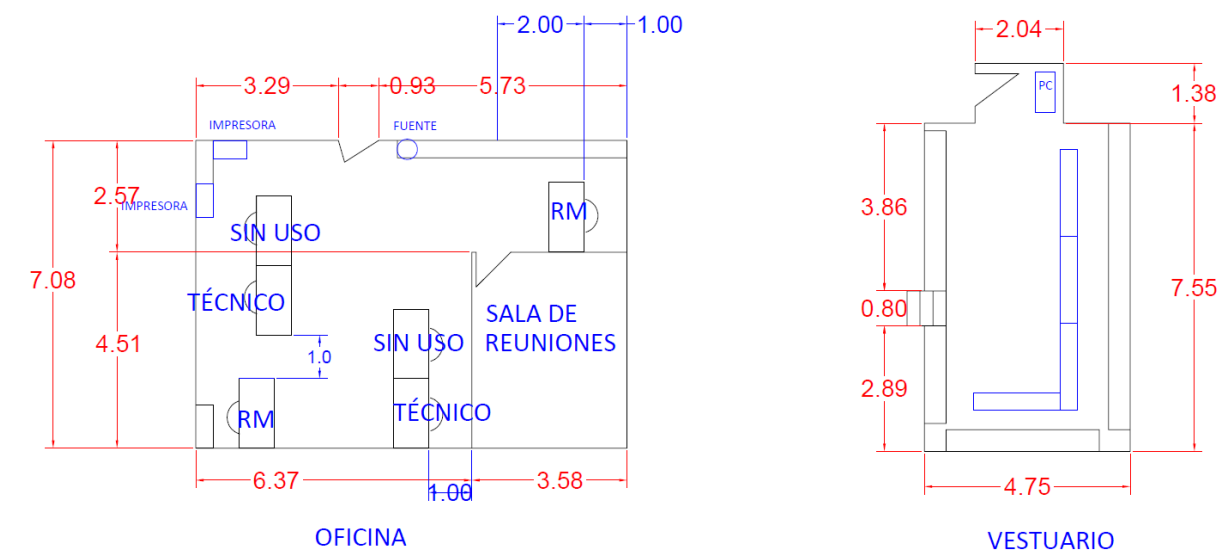


Fig.DE.9 – Estado reformado RTS Colombia

#### 6.4.7 Situaciones provisionales

Durante la realización de las actuaciones definidas en el presente pliego, será necesaria la realización de trabajos de mejora de Obra Civil en algunos recintos, siendo estos ejecutados por el Servicio de Obras de Metro de Madrid. Por ello, es imprescindible asegurar en todo momento la existencia de alumbrado y

tomas de fuerza provisionales de obra para cubrir las necesidades energéticas de las herramientas utilizadas por todos los contratistas que trabajen en la zona afectada.

Se deberá asegurar en todo momento la disponibilidad de todos los servicios de la estación o los recintos que se encuentren actualmente en uso, incluyendo niveles de alumbrado según la norma UNE-EN-12464/1 o equivalente y paso libre en accesos a los recintos, andenes o pasillos de estación. Para ello se realizarán todas las situaciones provisionales que se requieran, estando estas incluidas en el alcance del presente documento.

Será necesario realizar la legalización de la instalación eléctrica en baja tensión como temporal de obra, según la ITC-BT-33 del RD 842/2002 REBT hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por el Organismo de Control, teniendo en cuenta que se deberán cumplir todas las exigencias de la ITC-BT28 como local de pública concurrencia.

Las instalaciones provisionales de obra permanecerán activas en la totalidad de la duración de las obras procediéndose a su desmontaje una vez que se aseguren con garantía las alimentaciones eléctricas y el alumbrado desde la instalación definitiva.

Se estima necesaria esta instalación provisional de obra en los recintos de **Gregorio Marañón y la clínica de Aluche.**

#### 6.4.8 Situaciones definitivas

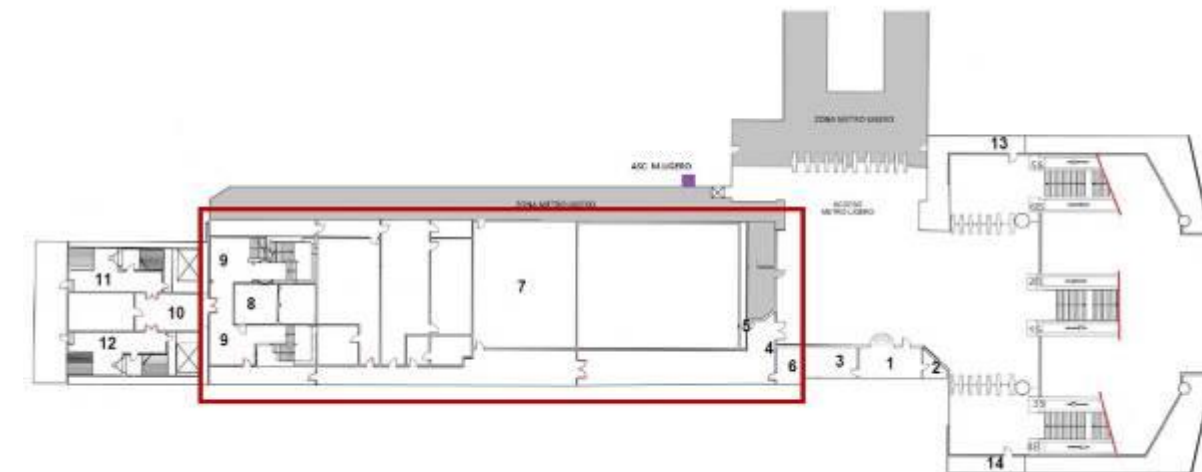
Según el RD 842/2002 REBT, todos los recintos a reformar están categorizados como locales de pública concurrencia. Por lo tanto, la instalación eléctrica incluida en el presente pliego deberá adecuarse a dicha categorización y a la normativa vigente en esta materia.

### 6.5 Obra civil

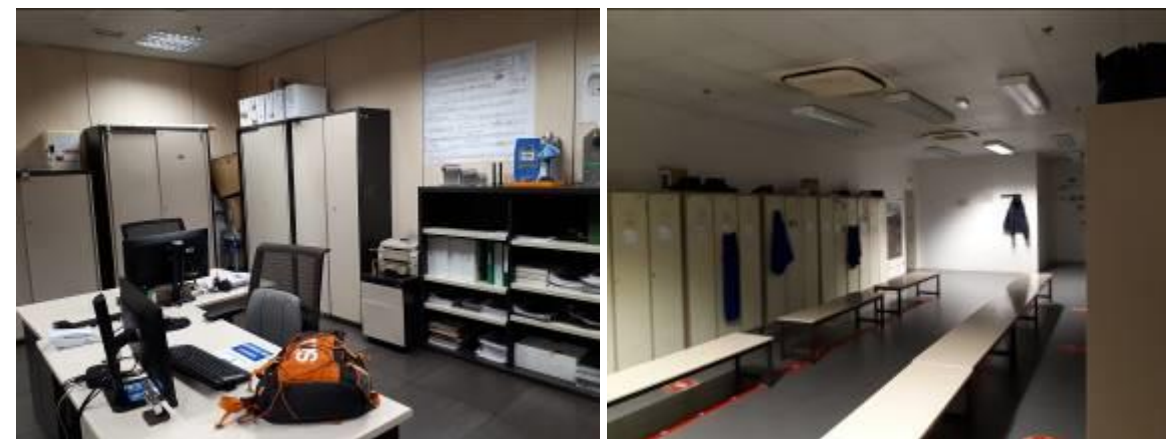
El presente capítulo engloba los trabajos de obra civil necesarios para adecuar los distintos recintos de toma de servicio repartidos por la red de Metro.

#### 6.5.1 Colonia Jardín

##### Situación y emplazamiento



##### Estado actual

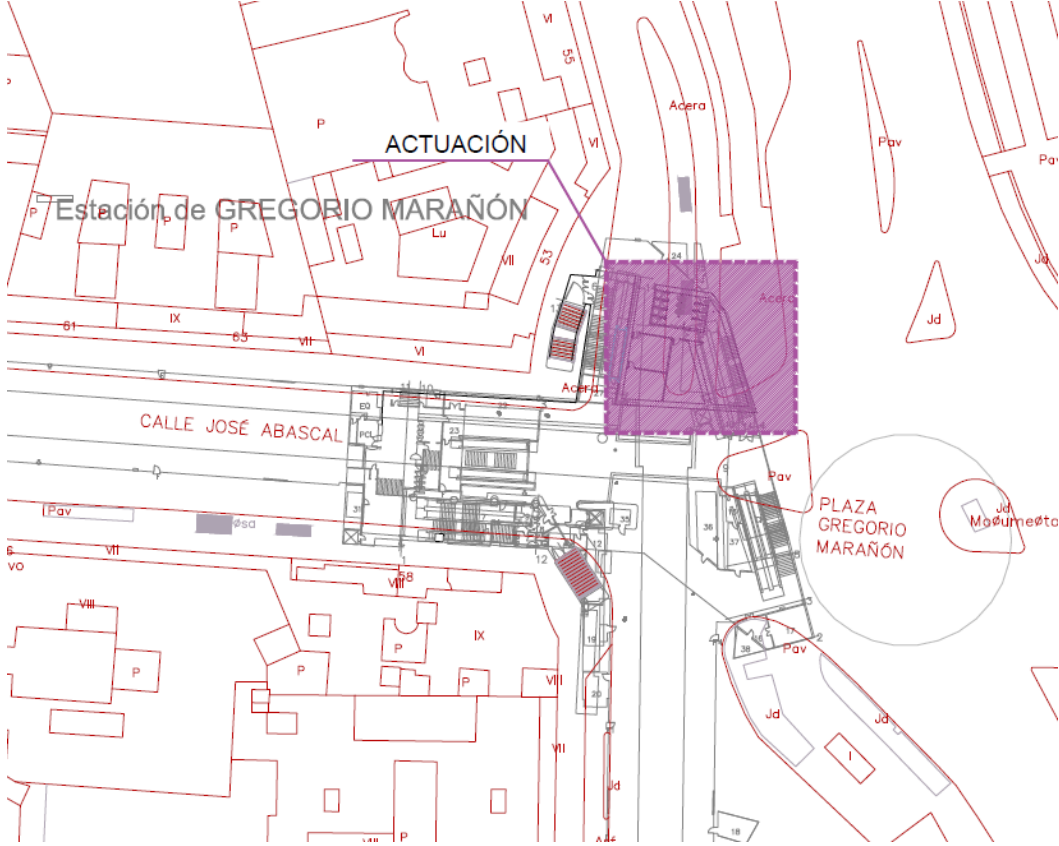






**Actuaciones**

- Pintura de pasillo, acceso y cuarto de termos (salida de emergencia) en blanco plástica.
- Pintura de Almacén y cuarto de herramientas con zócalo.
- Pintura de puertas metálicas.
- Sustitución de falso techo en cuarto de herramientas y cuarto de termos (salida de emergencia).



**6.5.2** Gregorio Marañón

**Situación y emplazamiento**

**Estado actual**





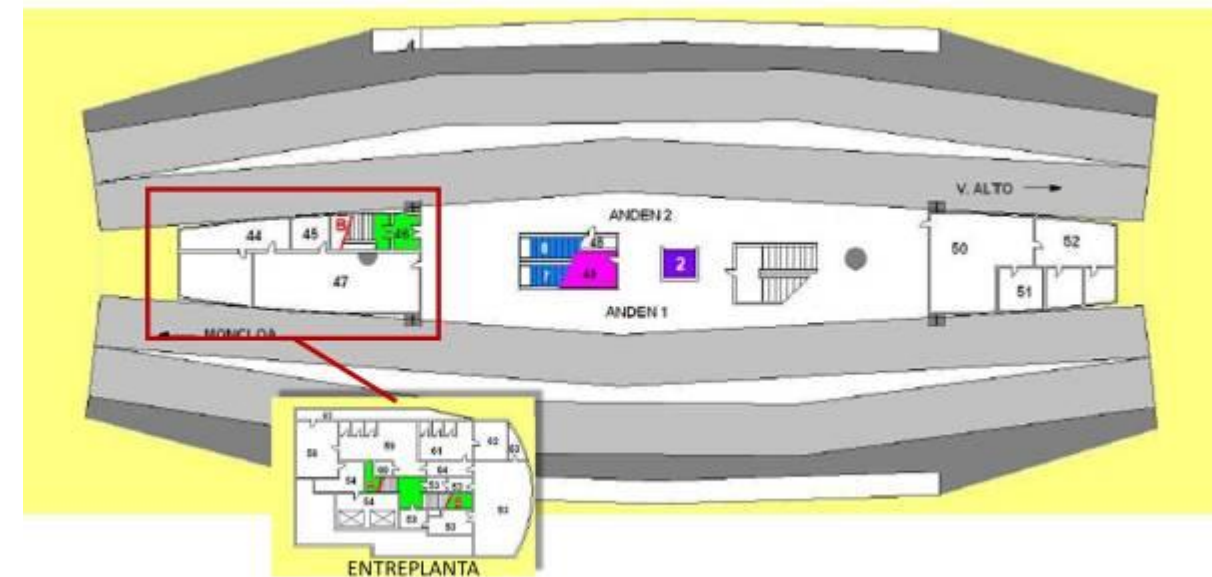
### Actuaciones

- Se ha cambiado la distribución completamente para encajar el vestuario y aseo femenino y poder unificar la zona de aseos para la evacuación de aguas fecales.
- El espacio actual de oficina se cambia a la zona de herramientas, unificando almacén y herramientas y dejando otro espacio de oficina.
- Se plantea una primera zona de vestuario y aseo femenino y una segunda de vestuario y aseo masculino.
- Debido a la existencia de un muro pantalla del túnel de vía 10 que discurre por la zona de RTS, se proyecta una apertura a modo de zona de paso para disponer de un único espacio de vestuario masculino de superficie similar a la actual.
- El aseo masculino se dota del mismo equipamiento existente. El suelo está elevado respecto del resto de las estancias para la canalización de aguas fecales. La formación se ha planteado con solera ventilada, sistema tipo caviti o equivalente.
- Entre el espacio de herramientas y almacén, existe un tabique artesanal de estructura tubular y tablero de aglomerado que se sustituye por tabiquería de fábrica con puerta de paso.
- Zona se cuartos húmedos alicatados de suelo a techo.
- Espacio de oficina, almacén y pasillo pintura plástica, en pasillo con zócalo.

### 6.5.3

### Almendrales

### Situación y emplazamiento



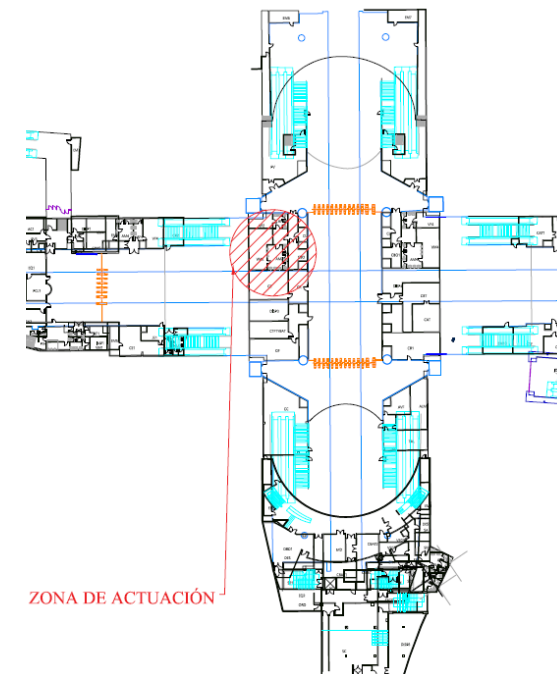
### Estado actual





**Actuaciones**

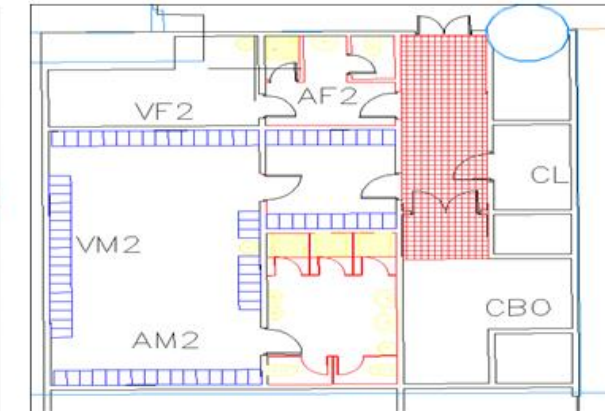
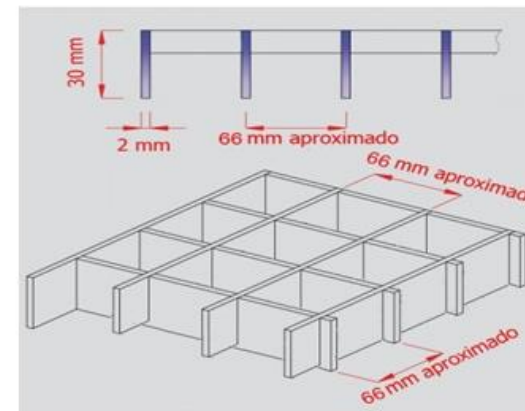
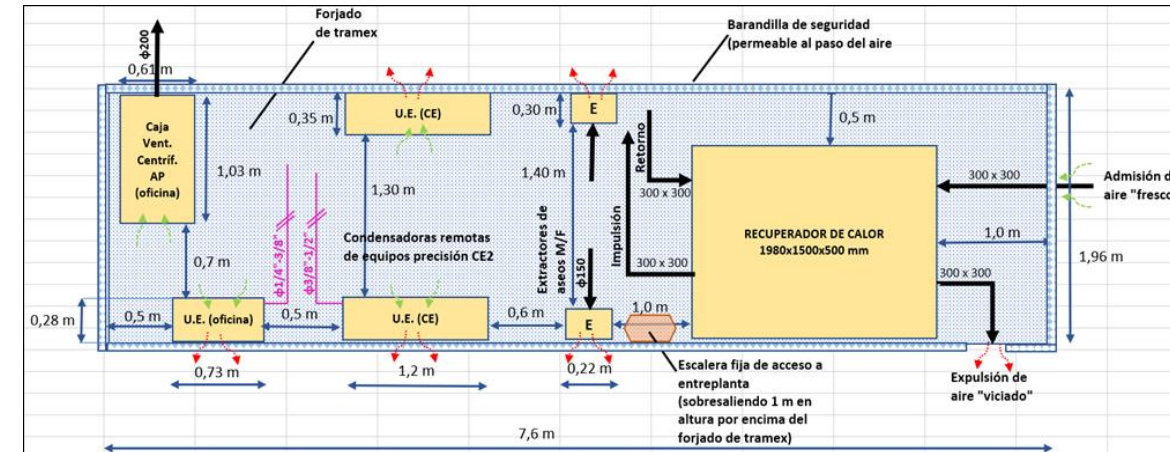
- Tabique divisor de despacho de ½ pie de ladrillo tosco, realizando una corte en paramento horizontal (suelo) y vertical (paredes) para demolición de material de acabado y poder enjarjar adecuadamente el nuevo tabique. Enfoscado de nuevo tabique y alicatado del mismo al ser ese el material de acabado que dispone la estancia actual. Colocación de puerta.
- Retirada de rejillas de ventilación existente que no cumplen según se dijo en reunión.
- Dichos huecos de las rejillas se cierran con fábrica, se enfoscan y se pintan o alicatan según proceda (esta medición está a lo gordo).
- Sustitución de mamparas de ducha por unas que faciliten al acceso y cierre de puerta, mampara plegable abatible lateral.

**6.5.4 Puerta del Sur****Situación y emplazamiento****Estado actual**



### Actuaciones

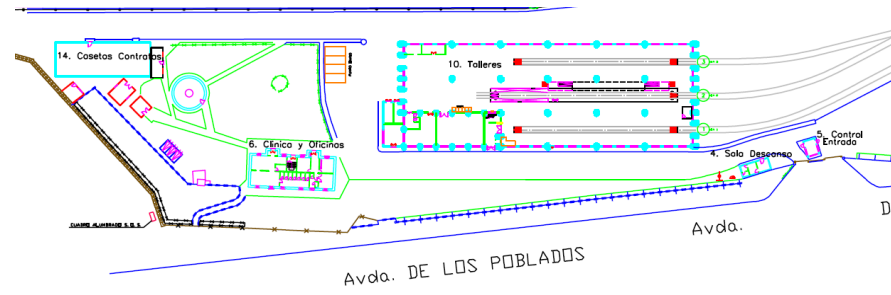
- Desmontaje de la totalidad de los aparatos sanitarios y demolición de alicatados y solados, carpinterías y techo necesario para la nueva reorganización del espacio
- Reposición de la totalidad del alicatado, levantamiento de nueva tabiquería y reposición de solado de la estancia.
- Renovación de la totalidad de la fontanería de aseo masculino y femenino y colocación de nuevos aparatos sanitarios.
- Renovación de la totalidad de las puertas y colocación separación de aseos con paneles fenólicos.
- Nueva plataforma de tramex situada en techo del acceso, y parte del cuarto de pozo de bombas, acceso mediante escalera escamotearle, metálica y trampilla mecánica, situada según plano.
- Colocación de barandilla quitamiedos según normativa, pintada de color amarillo en la totalidad del perímetro.



### 6.5.5

### Antigua clínica de Aluche

### Situación y emplazamiento



### Estado actual



### Pl.Baja



### Pl.1





- Instalación de cabinas de duchas formadas por paneles fenólicos.

### Actuaciones

#### Planta Baja:

- Sustitución de alicatados, aparatos sanitarios, platos de ducha, lavabos.
- Demolición de escalón en la zona de duchas.
- Demolición de tabiques divisorios de las duchas.
- Demolición y posterior sustitución de solado.
- Instalación de cabinas de duchas formadas por paneles fenólicos.
- Sustitución de carpinterías exteriores e interiores.
- Repaso de pintura en los paramentos.
- Instalación de falso techo.

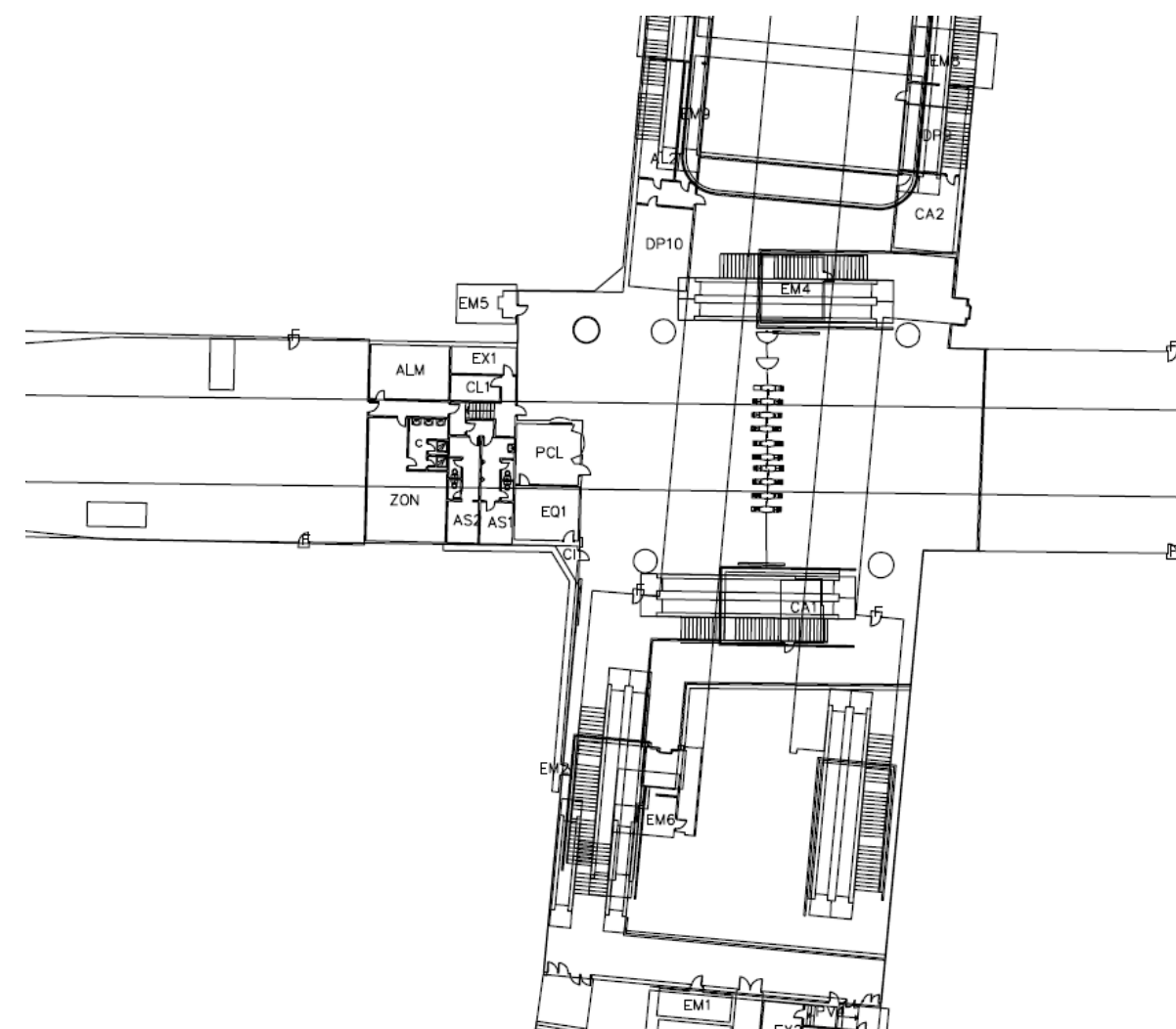
#### Planta Primera:

- Demolición de tabiques interiores.
- Demolición de solado.
- Instalación de solado nuevo.
- Sustitución de carpinterías exteriores e interiores.
- Rascado de pintura y regularización de superficies.
- Demolición de lavabos.
- Apertura de hueco para ventana.
- Tabicado de ventana.
- Instalación de falso techo.
- Tabiquería interior para nueva división con espacios más diáfanos.
- Picado de paramento exterior en zonas en mal estado y posterior bruñido.
- Pintado de paramentos verticales.
- Instalación de fontanería para aseos y duchas.
- Instalación de aparatos sanitarios y duchas.

### 6.5.6

### Colombia

### Situación y emplazamiento



**Estado actual****Actuaciones**

- Desmontaje de mampara divisoria de oficina.
- Instalación de mampara divisoria de oficina.
- Protección de mobiliario mediante plásticos.
- Retirada, custodia y posterior colocación de mobiliario.
- Pintado de superficies verticales y horizontales

### 6.5.7 Procedimiento excepcional para partidas no previstas en el presupuesto.

Las obras contratadas se pagarán aplicando los precios unitarios a las unidades de obra realmente ejecutadas.

Por tanto, todas las unidades de obra contenidas en el fichero Excel referenciado en el Anexo I del Pliego de Condiciones Particulares, se abonarán a los precios ofertados por el contratista en dicho fichero que forma parte de la documentación que rige la licitación.

No tendrán la consideración de modificaciones y se recogerá en el certificado final de la obra:

- I. El exceso de mediciones, entendiendo por tal, la variación que durante la correcta ejecución de la obra se produzca exclusivamente en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que en global no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio del contrato inicial.
- II. La inclusión de precios distintos a los precios ofertados por el contratista en el fichero Excel "Oferta económica", siempre que se fijen por el procedimiento que se define en el párrafo siguiente, y que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del precio del contrato.

Procedimiento para la fijación de los precios distintos a los precios ofertados por el contratista en el fichero Excel "Oferta económica":



En todos aquellos casos en los que en el transcurso de la obra proceda introducir partidas no definidas en el proyecto, éstas se abonarán, por orden de prelación, por alguno de los puntos mencionados a continuación:

- I. por los precios resultantes de aplicar la baja (%) ofertada por el contratista en el fichero Excel “Oferta económica” a los precios indicados en el “Cuadro de Precios numero dos (2)” del Proyecto.

A los precios de ejecución material obtenidos de estas bases, o generados a partir de los precios básicos de mano de obra, materiales o maquinaria contenidos en ellos, según el orden de prelación definido, se les incrementara en el 13% de gastos generales y el 6% de beneficio industrial y, al resultado de lo anterior, se le multiplicara por el factor resultante del cociente entre el importe de adjudicación del contrato sin IVA y la Base Imponible (SIN IVA) del contrato licitado por Metro de Madrid.

## 7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MINIMAS DEL EQUIPAMIENTO

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 42.3 b) de la Directiva 2014/24/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 42.5 de la mencionada Directiva.

### 7.1 Comunicaciones

#### 7.1.1 Características técnicas del patch panel

- Panel modular de 19" constituido por 24 puertos dual para conectar latiguillos en los dos extremos.
- Facilidad de identificación de cada puerto mediante etiquetas en la parte frontal.
- Tiene un alto nivel de aislamiento frente a interferencias de campos magnéticos y eléctricos.
- Incluye retenedor de cable.
- Construido en acero resistente a la corrosión y Standard 19".
- Color: Negro.
- Puertos: 24 RJ45 Cat.6 FTP Hembra a Hembra.

#### 7.1.2 Control de accesos

Las funciones del sistema serán:

Controlar y registrar el personal que accede cuarto al protegido.

Control de presencia del personal que tenga su puesto de trabajo en la estación o en sus dependencias.

Controlar y registrar eventos asociados al sistema (estado de la puerta, fallo, intentos de acceso fallidos, errores del equipo, etc.)

Un terminal de control de accesos (electrónica de control y equipos lectores de tarjeta sin-contacto) se situará integrado en el frontal del cuarto, al lado de la puerta, según especificaciones.

Este sistema se conectará al sistema de captura de datos mediante conexión Ethernet (10/100BaseT) y con protocolo de comunicación TCP/IP.

La electrónica de control deberá ser comercial y estar dotada de sistema operativo Linux embebido.

- **Requerimientos Funcionales:**

Se requiere que el mismo equipo soporte ambas funciones de “control de acceso” y “control de presencia”.

El acceso a las funciones de uno u otro tipo se deberá realizar mediante el uso de funciones combinadas en el teclado.

La notificación al agente de la función elegida y del resultado (éxito o error) en la identificación deberá realizarse mediante tonos y otra técnica.

#### Función de Control de Acceso

La funcionalidad de identificación del agente deberá ser compatible con la existente actualmente con el fin de minimizar los requerimientos de formación del personal de explotación.

El acceso al cuarto habrá de seguir el siguiente proceso:

- El agente deberá marcar el código personal correspondiente de seis cifras mediante un teclado. Según se teclean las cifras se oirán unas señales acústicas de frecuencias diferentes dependiendo de la cifra marcada, que indicarán la aceptación del dígito. A continuación se oirá otra señal acústica que indicará la aceptación o no del código personal. Si el código no ha sido aceptado, el agente tendrá dos posibilidades más de intento. Si después de los tres intentos el código ha sido rechazado, el sistema quedará inhibido durante un tiempo ajustable. Por el contrario, si el código hubiera sido aceptado, se deberá acercar la tarjeta de identificación. Si el código introducido por teclado coincide con el leído por el lector de tarjetas, se oye una señal acústica que validará la operación.
- A continuación se activará la cerradura eléctrica, quedando libre el acceso al cuarto. Mientras la tarjeta no sea retirada no quedará activada la cerradura eléctrica.
- Si se hubiera dado validación a la operación, el evento quedará almacenado como "acceso autorizado"; quedando almacenados el código personal, la fecha y la hora.
- En caso de que la señal no fuera de validación tras haber acercado la tarjeta, el agente deberá retirar la tarjeta, siendo preciso comenzar el proceso de nuevo. El evento quedará almacenado como "incidencias", registrándose en memoria la fecha y la hora.
- Cuando el CCI quede vacío por finalización del horario de trabajo o por cualquier otro motivo, se deberá activar un interruptor que quedará oculto y de cuya ubicación se informará. Desde ese momento quedará activado un sensor de alarma. Cuando una persona entre en el CCI el sistema dará

un margen de tiempo regulable, para desconectar el anteriormente citado interruptor. Si transcurrido dicho tiempo el interruptor no hubiera sido desconectado, quedará grabado en la memoria el evento como alarma, junto con la fecha y la hora. Se deja como opción la conexión del sistema a una sirena intimidatoria, así como un aviso, en tiempo real, al ordenador central de que se está produciendo una alarma en el CCI específico.

#### Función de Control de Presencia

Las funciones de “Control de Presencia” mínimas serán:

- Entrada
- Salida
- Salida de Servicio
- Consulta (solo se deberá habilitar en el caso de que se adopte un display LCD externo)

La activación de la función de Control de Presencia en un equipo de Control de Acceso se podrá realizar remotamente con el fin de que Metro pueda restringir los equipos de la red en los que quedará disponible para su uso por los agentes.

- **Requerimientos Técnicos**

#### Mecánicos

El sistema deberá ser mecánicamente compatible con el actual, por lo que deberá alojarse en el mismo cofre de acero actual y disponer de un teclado antivandálico equivalente.

Dado que la ventilación dentro del cofre es reducida, la selección y ubicación de los componentes deberá tener en cuenta el calor generado y el rango de temperatura de funcionamiento de los mismos.

#### Hardware de Control

El hardware de control deberá ser comercial con el fin de asegurar la calidad del mismo y su disponibilidad y compatibilidad con múltiples fabricantes.

Deberá utilizarse una arquitectura de tipo PC, valorándose positivamente el uso de la norma PC-104 para aplicaciones “empotradas” u otros estándares.

La placa CPU deberá disponer de un bus normalizado con slots en los que insertar tarjetas comerciales de uso específico.

La placa CPU a utilizar deberá disponer de un mecanismo de “watchdog” hardware.

No se permitirá el uso de disco duro o de otros componentes informáticos dotados de piezas mecánicas motorizadas, incluyendo elementos de ventilación.

La electrónica de control de la cerradura deberá quedar integrada en una placa específica a insertar en el bus de la placa CPU.

La electrónica de interfaz con la centralita de Anti-intrusión deberá quedar integrada en una placa específica a insertar en el bus de la placa CPU.

#### Sistema Operativo

La(s) aplicación(es) que implemente(n) las funciones del equipo deberá (n) rodar sobre un sistema operativo que la aisle del hardware y que permita, por lo tanto, independizar su funcionamiento respecto al hardware de control.

El objetivo que se pretende es utilizar el Sistema Operativo para independizar la aplicación funcional respecto a la CPU comercial que se deberá utilizar en las distintas etapas de este proyecto (presente y sobre todo futuras), teniendo presente la rápida obsolescencia de estos componentes hardware.

Se deberá utilizar un Sistema Operativo capaz de aportar todos los servicios que se requieran, fundamentalmente de comunicación.

A la hora de valorar las diferentes opciones para el Sistema Operativo se deberá tener en cuenta los estándares actuales del mercado y el grado de implantación del mismo en Metro de Madrid, con el fin de reducir los requerimientos de formación del personal de Mantenimiento.

#### Comunicación

La comunicación deberá estar estructurada en los siguientes niveles:

Nivel Físico: deberá permitir la comunicación a través de Ethernet (10BaseT).

Nivel de Transporte: deberá utilizar TCP/IP.

Nivel de Aplicación: deberá implementar un servidor de puerto TCP al que se podrá conectar como cliente la aplicación de centralización.

El diálogo entre aplicaciones deberá permitir, al menos:

- la transferencia, bajo petición, del estado en tiempo real (estado y alarmas) del equipo, así como de su historia (histórico de estados, de alarmas y de eventos).
- el envío de órdenes de telecontrol funcional al equipo (apertura de puerta, ...).
- el envío de parámetros de configuración funcional al equipo (tablas de personal autorizado, ...)

#### Mantenimiento

Desde el punto de vista de la funcionalidad de mantenimiento, deberá permitir:

- la telecarga de versiones nuevas de la aplicación por ftp.
- la ejecución de programas de test de periféricos
- el establecimiento de sesiones remotas telnet sobre el equipo para realizar acciones de mantenimiento (reset, ...).
- la sincronización automática de fecha y hora respecto al nodo de centralización al que esté conectado; esta función deberá ser automática al arrancar el Sistema o bajo petición.

Desde el punto de vista de la facilidad de mantenimiento del equipo, el montaje interior de la electrónica de control en el cofre de acero, la inserción de placas específicas en la placa CPU y el acceso al periférico de identificación (lector de tarjeta magnética, lector de tarjeta chip, receptor para “sin contacto”) deberán diseñarse para minimizar las tareas de mantenimiento.

Condiciones de Alimentación Eléctrica

Estos equipos se instalarán en ubicaciones en las que el suministro eléctrico no está garantizado de forma permanente. Por lo tanto, el nuevo Sistema deberá permitir su funcionamiento sin depender del SAI que pudiera existir en el recinto protegido (que no existirá en algunos cuartos técnicos).

En caso de pérdidas de alimentación, el Sistema deberá mantener la última versión del software de aplicación, las tablas de restricción de acceso al recinto y los datos de explotación (estados, alarmas e históricos de estado, alarmas y eventos).

No se permitirá el uso de baterías para mantener la información en caso de pérdidas de alimentación. Sí se permitirá el uso de batería para sostener el contenido de la memoria de setup de la CPU.

Aplicación

El funcionamiento podrá estar basado tanto en Listas Negras (Códigos de Tarjeta a los que se debe negar el acceso) como en Listas Blancas (Códigos de Tarjeta a los que se permite el acceso).

• Centralización

El elemento de centralización al que deberá conectarse, al nivel de aplicación, es el Ordenador del TCE.

Será posible que reciba actualizaciones centralizadas de las listas de códigos autorizados directamente desde el Puesto de Mando.

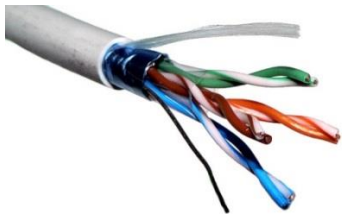
• Interfaz de “Control de Presencia” con la Gestión Corporativa

Los equipos de Control de Accesos en los que se habilite la función de Control de Presencia deberán enviar al Puesto de Mando Central las informaciones relativas a esta función con el fin de ser almacenadas en la Base de Datos Oracle del Puesto de Mando Central, que servirá de interfaz con la gestión corporativa de la función de Control de Presencia.

El envío de esta información será en tiempo real, de modo que una vez solicitada la acción por el agente, se reintentará la transmisión hacia el Puesto de Mando Central hasta la recepción de la confirmación de que la transacción ha quedado registrada en la Base de Datos.

**7.1.3** Características técnicas de cableado

Los cables FTP con 4 pares trenzados, globalmente apantallados, están constituidos por conductores de cobre sólido de calibre 24 AWG, individualmente aislados por una cubierta termoplástica y eléctrica y todo el conjunto rodeado por una pantalla de aluminio/ poliéster.



Características Cable 4 pares trenzados FTP
Cable FTP de 100 Ω.
Conductores: 4 x 2 x AWG 23/1.
Apantallamiento global de trenza de CuSn.
Categorías 6 y 6+ según ISO/IEC 11801 2ª Ed.
Certificado Cat 5 EIA / TIA 568 TSB 36.
Utilización en aplicaciones de hasta 600 MHz, ISO / IEC Clase E+.
Cubierta libre de halógenos (LSHF).

Código de colores según la normativa EIA/TIA 568 B:

Pin	Color
1	Naranja/Blanco
2	Naranja
3	Verde/Blanco
4	Azul
5	Azul/Blanco
6	Verde
7	Blanco/Marrón
8	Marrón

Nota: los pares trenzados son: 1-2, 3-6, 4-5 y 7-8.

Características eléctricas a 20 °C	
Resistencia DC	$\leq 82 \Omega/\text{km}$
Resistencia de aislamiento	$\geq 5 \text{ G}\Omega \cdot \text{km}$
Capacidad mutua	nominal 42 pF/m
Retraso de propagación	$\leq 4.2 \mu\text{s}/\text{km}$
Velocidad de propagación	0.8 c <sub>0</sub>
Impedancia de transferencia	5 mΩ/m a 10 MHz
Impedancia	100 Ω ± 15% de 1 hasta 100 MHz 100 Ω ± 25% de 300 hasta 600 MHz
Test de voltaje Veff	Máx. 125 V

La instalación se someterá a un protocolo de pruebas estándar durante su fabricación, fase de tendido y una vez realizada la instalación completa.

El instalador deberá presentar al final de la obra la certificación correspondiente al cableado estructurado.

Información contenida en las marcas en cubierta:

Metraje a intervalos de 1 m., con un error no mayor del ± 1% y en tinta blanca.

Identificación de cable y fabricante cada metro, marcado en relieve e incluyendo año de fabricación.

#### 7.1.4 Características técnicas nodos de red

**Fabricante y Modelo:** ARUBA JL320A 2930M 24G o similar 100% Compatible.

- Deberá disponer de al menos 24 puertos Gigabit Ethernet para conexión a dispositivos finales y con la opción de agregarle 4 puertos SFP para concentrar conexiones de fibra con otros conmutadores de estación.
- El equipo deberá disponer de al menos 24 puertos 1000BaseT PoE+ (IEEE 802.3at), pudiendo funcionar de forma simultánea en dicho modo.
- El equipo debe tener dos fuentes de alimentación AC.

#### 7.2 Protección contra incendios

##### 7.2.1 Sistema de detección de incendios

El sistema de Detección de Incendios estará compuesto por:

▪ **Central de Incendios analógica**

La central de detección ubicada en el cuarto de PCI; sus señales se comunicarán hacia el puesto de mando central que en todo momento recibe lo que el sistema comunica, pudiendo actuar de forma remota o dar las instrucciones pertinentes.

De la central de detección de incendios partirá el cableado de la instalación, mediante líneas, en forma de lazos o bucles de detección, que unirán todos los elementos entre sí (detectores, pulsadores, sirenas, módulos de señales, etc...), configurándose el sistema, además de convertirse en el elemento conductor



para la alimentación y transmisión de señales. El diseño modular de los elementos a instalar, permitirá una fácil adaptación de la central de detección a las necesidades específicas en cada dependencia.

La central tendrá mínimo una capacidad suficiente para la inclusión de todos los elementos de la estación, dejando un 50% de su capacidad disponible para futuras necesidades.

- **Panel Repetidor, instalado en el Cuarto de Operador en el Vestíbulo Principal**

Se encontrará instalado un repetidor de la Central de Detección, dentro del cuarto de operador, junto al panel esclavo de control de extinción. Este repetidor deberá permitir reflejar el estado de la central de detección y al menos, silenciar las alarmas sonoras y resetear el sistema.

- **Detectores puntuales de incendios**

Se dotarán de sistemas de detección de incendios analógica en todos los cuartos contemplados excepto aquellos que no tengan carga al fuego o sean menores de 2m<sup>2</sup>, como por ejemplo baños o aseos, fuentes, etc.

Estos detectores se incorporarán a un lazo de la central de detección de incendios mencionada. La tecnología de estos detectores puede variar en función del tipo de riesgo a proteger, pudiendo ser óptica, térmica o multifunción.

Se procederá a la instalación de detectores analógicos con doble tecnología de detección, incluyendo flash óptico y alarma acústica con posibilidad de mensajes por voz, en aquellos cuartos susceptibles de tener un previsible riesgo de incendios.

- **Pulsadores de alarma de incendios analógicos**

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y perfectamente vigilado, de tal forma que resulte localizable la zona del pulsador que ha sido activado, para que puedan ser tomadas las medidas pertinentes.

Debido a que esta alarma surge de la activación manual por parte de las personas que están presentes en la instalación, es necesario que los pulsadores se coloquen en ubicaciones fácilmente visibles (altura entre 0,80 y 1,20 m, salvo circunstancias especiales), accesibles y debidamente señalizados. Además, los pulsadores estarán provistos de dispositivo de protección que impida su activación involuntaria.

La longitud del recorrido de evacuación que deba recorrer una persona hasta llegar a él no superará los 25 metros, tal y como establece la normativa.

Los pulsadores se instalarán en el interior de los cuartos, de manera que sólo puedan ser activados por personal autorizado a entrar en dichos cuartos y que, ante una situación de emergencia, puedan activarlos para transmitir la señal de alarma a la central de incendios.

En los propios cuartos se instalarán alarmas ópticas para la confirmación de la posible activación del pulsador de alarma. Las sirenas tienen la misión de alertar a los trabajadores cuando se produce una determinada situación de emergencia que requiere medidas urgentes de protección o evacuación. Son dispositivos acústicos, que podrán incluir y complementarse con señales luminosas, cuya duración, intervalo y características acústicas, permitan su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

- **Sirenas analógicas óptico-acústicas**

La instalación de sirenas óptico acústicas tiene el propósito de comunicar una emergencia dentro de los cuartos de uso privado. Dichas sirenas podrán ser sustituidas por detectores con función similar. Así, en aquellos cuartos en los que se proyectan detectores óptico-térmicos analógicos con flash y sirena no será necesario la instalación de una sirena óptico-acústica.

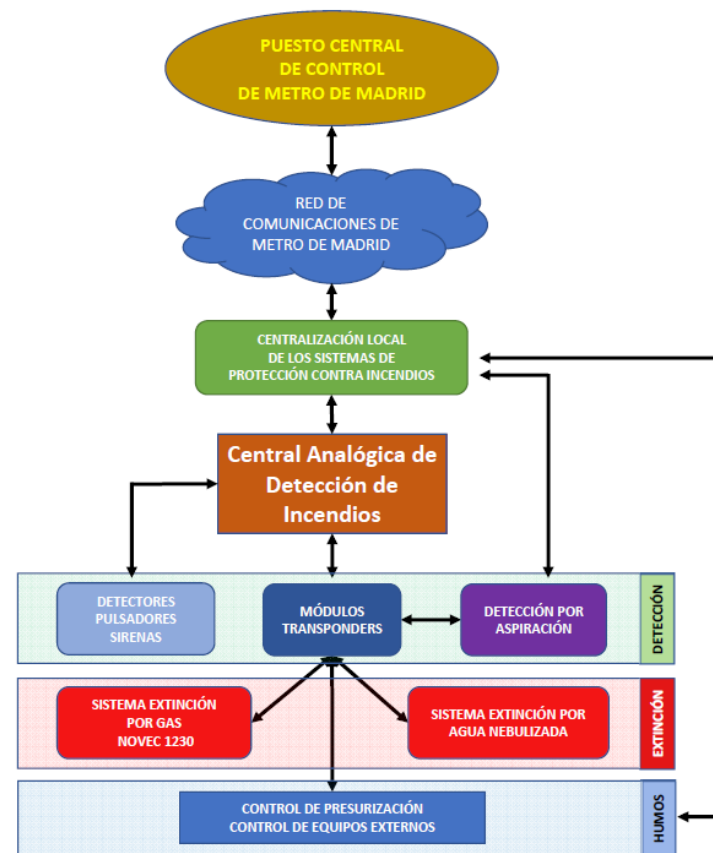
Estos elementos serán incluidos dentro del lazo analógico y dispondrán de aislador de cortocircuito.

### 7.2.2 Integración del sistema de PCI

Todos los sistemas instalados requerirán de una integración en uno varios niveles o capas, atendiendo al diagrama de “Diseño estructurado” que se representa a continuación. Esta integración o unificación se realiza mediante diferentes equipos de integración y telegestión de todos los elementos instalados, que

permiten diferentes operaciones, tales como programación, monitorización, control remoto de los sistemas, almacenamiento de datos, mantenimiento, pruebas, etc...

La central de detección de incendios, mediante equipos de transmisión de protocolo abierto, deberá integrarse en el equipo de centralización de los sistemas de PCI, para ser elevado a escalas superiores.



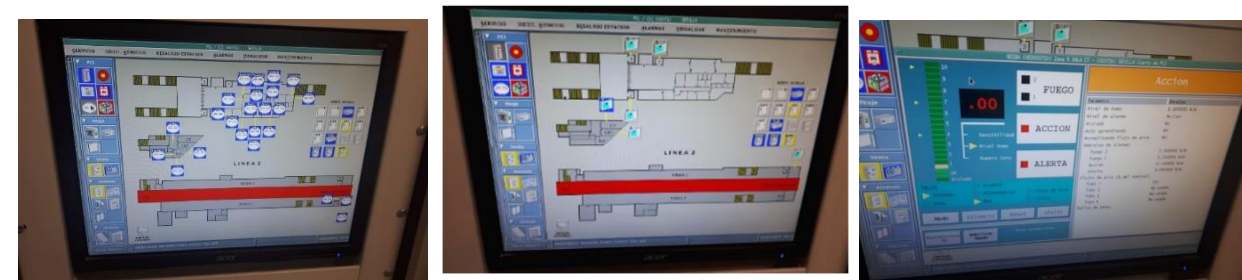
*Diseño estructurado del sistema de Protección de incendios en estación*

#### Equipo local de integración

Se compone de un rack dotado de diversos elementos encaminados a la integración de todos los sistemas y la recogida de todas las señales significativas de los sistemas de protección contra incendios. En el rack se destaca un ordenador que dispondrá del software y licencias necesarias para representar gráficamente toda la información destacable del sistema dentro

de la estación y elevar estas señales hacia el puesto de mando central de Metro de Madrid. Se integra en este sistema, la detección por aspiración, la central de detección analógica y todas sus señales y el sistema de extinción, válvulas de accionamiento e identificación de los puntos de posible extinción. La conexión de los diferentes sistemas con el ordenador, se realiza mediante equipos encargados de hablar un mismo protocolo identificado por el ordenador.

Así mismo, son necesarios otros equipamientos para la consolidación y estabilidad del sistema de integración, como son, entre otros, SAI, reboteadoras, switch de comunicación, Unidad integradora de sistemas, etc...



*Ejemplo de pantallas de gestión de los sistemas*

#### 7.2.3 Señalización fotoluminiscente de evacuación

Se dotará de señalización de evacuación indicando la ruta de evacuación y los cambios de dirección que afectan a la misma. Se cumplirá la normativa referente a distancias de visualización y tamaños de las señales, siendo todas ellas de Clase A en cuanto a su fotoluminiscencia. Estos carteles irán fijados mediante perfiles de aluminio antivandálicos, a la altura y distancia que indica la norma y siguiendo los criterios aprobados previamente de la dirección facultativa.

La distancia de colocación será como máximo la indicada en la normativa que regula distancia y tamaño de los carteles de señalización; no obstante, el criterio de Metro es siempre más restrictivo incidiendo en todos los cambios de dirección y minimizando las distancias en la medida de lo posible.

Entre los carteles que indican las vías de evacuación, se han simplificado, reduciéndolos fundamentalmente a:

- Pictograma de salida a izquierda (**← SALIDA**) y salida a derecha (**SALIDA →**)
- Pictograma de salida de EMERGENCIA, también para ambos sentidos:  
  
(**SALIDA DE EMERGENCIA → y ← SALIDA DE EMERGENCIA**).

Los materiales serán de naturaleza fotoluminiscente y atenderán a las prescripciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas.

#### 7.2.4 Sistema de detección de incendios analógico

##### 7.2.4.1 Descripción general

El sistema de detección de incendios es de tipo analógico, formado básicamente por una central de detección y una serie de dispositivos conectados a uno o varios lazos, que analizaremos más adelante, con la principal finalidad de proteger a las personas y los bienes.

El sistema de detección y todos los dispositivos asociados al mismo estarán acorde a la norma EN-54 “Sistemas de Alarma y Detección de Incendios” (UNE 23007 o equivalente).

La activación de uno de estos elementos, ocasionará (bajo confirmación):

- Indicación acústica local.
- Anuncio del mensaje en la pantalla de la central y/o repetidor, indicando fecha, hora, dirección, naturaleza de la alarma y mensaje de acción.
- Almacenar las alarmas hasta que se reconozcan y se rearme el sistema.

En cualquier momento será posible visualizar en pantalla el estado actual de los distintos elementos, de los que se encuentren en alarma o en fallo, así como extraer datos de los históricos de eventos y de alarmas.

##### 7.2.4.2 Central de detección y cableados

La central de detección de incendios consiste en una unidad de centralización y análisis de las diferentes señales enviadas desde los elementos conectados a la misma, ejecutando las acciones previamente programadas en función de la situación presentada.

La central de incendios supervisará cada detector, pulsador de alarma, sirena y módulo del lazo inteligente de forma individual, suministrará alimentación a todos ellos (algunos de ellos requerirán alimentación externa), de manera que alarmas, pre-alarmas y averías sean anunciadas independientemente para cada elemento del lazo inteligente. Será capaz de tener salidas programables, y permitirá programar sus dispositivos de salida (sirenas y módulos de control, en caso de que existan), de forma que se pueda realizar actuaciones predeterminadas, tales como paros de ventilación, actuación sobre compuertas cortafuegos, etc... El número de lazos de que dispondrá la central vendrá definido por la cantidad de elementos que estén conectados a cada una de ellos, según las especificaciones y recomendaciones de cada fabricante.

Las líneas de detección estarán vigiladas-supervisadas por la central de incendios, de tal forma que, cuando se produzca un cortocircuito o un circuito abierto en una de estas líneas, se generará inmediatamente en la central de incendios una señalización óptica y acústica de avería (esta señal será distinta a las de alarma de incendio). Cuando se produzca una de estas dos señales, avería o alarma, se reflejará al mismo tiempo en la central la zona en la que se ha producido.

La información de alarma de incendio será señalizada de forma clara y prioritaria y en el caso de que se produzca esta situación, las otras posibles indicaciones que se están produciendo en la central en ese momento, se suprimirán automáticamente de forma temporal, apareciendo otra vez cuando se rearme la central de incendios, o cuando se normalice la situación.

El lugar donde se coloquen cada una de las mismas se analizará en un replanteo inicial de la fase de obra, aunque se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones en cuanto a la ubicación definitiva:

- Ha de ser de fácil acceso, favoreciendo las operaciones habituales y de mantenimiento en las mismas, y estarán preferiblemente situadas en las cercanías de los accesos. En su defecto, dispondrán de un repetidor de la central, próximo a los lugares de acceso a la estación.
- Estarán ubicadas en armarios metálicos y/o plásticos resistentes a las características ambientales existentes de polvo y humedad (como mínimo IP54), y dispondrán de indicadores ópticos para visualizar el estado del panel.
- Tendrán suficiente iluminación y deberán estar protegidos contra vibraciones y sobretensiones.

La central de incendios generará un histórico de incidencias producidas, con fecha y hora, pudiendo almacenar al menos los 100 últimos eventos producidos, que deberán poder ser reconocidos a través del visualizador de la central.

Las líneas de transmisión entre el equipo de control y los dispositivos del sistema de detección y alarma y las líneas de transmisión para el control del equipo de protección contra incendios deben estar supervisadas. Podemos señalar los siguientes dispositivos:

- Dispositivos de alarma: a una zona pueden conectarse uno o más grupos de dispositivos de alarma.
- Controles para equipos auxiliares: uno o más módulos de control deben asignarse a las siguientes funciones (en caso de que existan):
  - control de sistemas de ventilación y/o climatización.
  - control de sistemas de extinción.
  - interconexiones de entrada/salida, para recibir o transmitir señales e información referida a otras instalaciones.

El sistema deberá disponer de dos fuentes que permitirán por sí mismas el perfecto funcionamiento del sistema; una de ellas será la red general y la segunda será una o varias baterías, de manera que si falla la red general entrará automáticamente la/s batería/s (cuando la red general vuelva, se desconectará la/s batería/s.)

Para el dimensionamiento de estas baterías, se tendrán en cuenta los siguientes condicionantes y requisitos:

- La fuente de alimentación de reserva deberá ser capaz de mantener el sistema en funcionamiento durante un período de 72 horas como mínimo, tras el cual deberá quedar capacidad suficiente para alimentar la carga de alarmas durante 30 minutos como mínimo.
- Si el fallo se comunica inmediatamente, mediante supervisión local o remota del sistema, y hay en vigor un contrato de reparación que establece un período de reparación máximo inferior a 24 horas, la capacidad mínima de reserva puede reducirse de 72 h a 30 h.
- El período anterior puede reducirse incluso hasta a 4 h si hay disponible en todo momento en el emplazamiento personal de reparación y un generador de reserva.

Para el cálculo de la capacidad de la/s batería/s, la capacidad mínima deberá calcularse utilizarse la siguiente fórmula:

$$C_{\min} = 1,25 \times (A_1 \times t_1 + A_2 \times t_2) \text{ amperios hora}$$

Donde:

$t_1$  y  $t_2$  son los tiempos de carga de emergencia y de alarma en horas

$A_1$  es la corriente absorbida por el sistema en estado de avería de la fuente de alimentación principal, pero con las demás funciones en condiciones normales de funcionamiento.

$A_2$  es la carga de alarma

1,25 factor para analizar la pérdida de capacidad de la batería por envejecimiento

Cada lazo de detección será cableado en bucle cerrado, y sobre él se instalarán directamente los detectores analógicos de incendio, pulsadores de alarma, sirenas de aviso y los módulos digitales necesarios para las maniobras de monitorización y control del resto de los dispositivos que configuran el sistema (altavoces, electroimanes, extinciones, control de humos, etc...).

Cada elemento conectado al lazo tendrá asignado una única dirección que se hará de forma manual, o mediante programación con el software adecuado.

Los detectores de incendios utilizados y que forman parte del sistema de detección estarán acorde a la norma EN-54 "Sistemas de Alarma y Detección de Incendios", y a todos los apartados que están descritos por la misma.

Existen una serie de factores que van a condicionar la elección de un tipo de detector u otro, entre los cuales podemos señalar los siguientes:

- Materiales presentes en el área y la forma en que pueden arder.
- La configuración de cada una de las zonas y la altura de los techos.
- Los posibles efectos de la calefacción y la ventilación.
- Requisitos y prescripciones reglamentarios.
- Tareas y costes de mantenimiento y operación.

En función de ello, en los siguientes apartados vamos a definir las diferentes tecnologías y elementos de detección previstos a utilizar en el diseño de este Proyecto, en función de las características anteriormente indicadas.

#### 7.2.4.3 Detectores multicriterio

Debido al continuo avance de la tecnología y el desarrollo de los sistemas de detección, en la actualidad multitud de fabricantes disponen de detectores analógicos capaces de combinar distintas técnicas de detección del incendio, a fin de mejorar el sistema propuesto, debido a la complementariedad de las mismas. Por ello, previa autorización del director de obra, podrán instalarse detectores analógicos combinados, por ejemplo:

- Detector óptico – térmico.
- Detector térmico – termo-velocimétrico.
- Detector óptico – térmico – IR – CO.

Todos estos detectores, al igual que los anteriores, dispondrán de los certificados y homologaciones correspondientes.

#### 7.2.4.4 Pulsadores de alarma

El conjunto de pulsadores manuales que forman parte del sistema estará acorde a la norma EN 54, concretamente a la parte 11 "Pulsadores manuales". Serán identificables individualmente y direccionables mediante selectores rotatorios decádicos y/o programación, conectándose directamente al lazo y gestionando las señales por medio de la central de detección de incendios.

Cada pulsador de alarma irá montado en caja de plástico de color rojo y material sintético muy resistente a golpes; será del tipo de rotura de cristal protegido por lámina plástica para evitar cortes y fragmentación del mismo e incluirá la inscripción "PULSAR EN CASO DE INCENDIO". También dispondrá de tapa frontal plástica o similar, que impida su activación involuntaria y actuaciones no deseadas, y constará de una llave para realizar pruebas de funcionamiento.

El pulsador podrá tener un led que parpadee cada vez que lo interroga la central de incendios, iluminándose de modo permanente cuando se detecte una condición de alarma.



La ubicación física de los pulsadores se realizará en lugares fácilmente visibles, a una altura situada entre 0,80 y 1,20 m (salvo circunstancias especiales que deberán evaluarse y replantearse in situ y aprobarse por el Director de Obra).

A continuación se indican las características técnicas de este tipo de elementos (orientativas según modelo y fabricante):

Tensión de funcionamiento	15 – 30 Vcc
Margen de temperatura de funcionamiento	-10° a +70° C
Margen humedad relativa	10 % a 95 %
Protección mínima	IP 42 (IP 55 en ambientes húmedos)
Conexión directa al lazo o a través de módulos externos	
Marcado CE	
Certificado de homologación según EN 54 -11 - LPCB, FM u otro organismo homologado.	

7.2.4.5 Sirenas de alerta

El conjunto de sirenas y dispositivos acústicos de alarma que forman parte del sistema estará acorde a la norma EN 54, concretamente a la parte 3 “Dispositivos de alarma acústica”. Serán identificables individualmente, conectándose directamente al lazo y gestionando las señales por medio de la central de detección. El método de transmisión de alarma a los ocupantes del edificio debe estar de acuerdo con

el plan de actuación en caso de incendio, siendo preferentemente las características del sonido utilizado idénticas en todas las partes del establecimiento.

La intensidad de la señal acústica debe ser tal que la alarma de incendio sea audible, de forma inmediata, sobre cualquier ruido ambiente. La alarma acústica, por lo tanto, cumplirá con las siguientes características:

- Debe tener una intensidad mínima superior a 65 dB(A) o bien de 5 dB(A) por encima de cualquier ruido que pueda durar más de 30 segundos.
- No deben excederse 120 dB(A) en cualquier punto a más de 1 m del dispositivo de alarma acústica.
- En caso de que existan áreas donde el nivel de ruido ambiente sea superior a 90 dB(A) y en áreas donde normalmente se utilicen dispositivos de protección auditiva, los dispositivos de alarma deben disponer elementos visuales complementarios.

Deben disponerse como mínimo de dos dispositivos de alarma acústica, incluso si con un solo dispositivo pueden alcanzarse los niveles recomendados; por lo menos debe disponerse un dispositivo de alarma acústica en cada sector de incendio.

A continuación se indican las características técnicas de este tipo de elementos (orientativas según modelo y fabricante):

Tensión de funcionamiento	15 – 30 Vcc
Margen de temperatura de funcionamiento	-25° a +70° C
Margen humedad relativa	10 % a 95%
Protección mínima	IP 31 (IP 55 en ambientes agresivos)

Conexión directa al lazo o a través de módulos externos
Tonos y nivel de volumen regulables
Marcado CE
Certificado de homologación según EN 54 -3 - LPCB, FM u otro organismo homologado.

## 7.2.5 Extinción de incendios manual

### 7.2.5.1 Descripción de la unidad

Aparato que contiene el agente extintor definido por su eficacia, para que sea proyectado y dirigido hacia el fuego por la acción de una presión interna, que puede ser previa, permanente o mediante la liberación de un gas auxiliar.

Dotado de placa según normativa vigente, y herrajes de sujeción a los paramentos.

Los aparatos extintores clasificados por su movilidad pueden ser:

- Portátiles: Aquellos que por su peso los puede transportar una persona. Con un peso total igual o inferior a 20 kg.
- Sobre ruedas: Aquellos que por su peso no se pueden transportar a mano y están dotados de ruedas para su desplazamiento. Su objetivo es transportar el extintor hasta el lugar del incendio.

### 7.2.5.2 Emplazamiento

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales,

de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm. y 120 cm. sobre el suelo. Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

### 7.2.5.3 Materiales

Estará formado por recipiente a presión provisto de pistola para la proyección del agente extintor, de forma que se permita la regulación del mismo y una repartición del agente extintor sobre el foco del incendio. Dispondrá de soporte de sujeción con la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones mecánicas derivadas de su uso y mantenimiento.

Estará provisto de pistola y trompa difusora para la proyección del agente extintor de forma que permita la regulación del mismo y una repartición uniforme sobre el foco del incendio.

Todos los componentes de la pistola serán inalterables a la corrosión.

Estará homologado por el Ministerio de Industria y Energía, y se adaptará a las Normas UNE.

#### Extintor de polvo:

Se utilizarán para fuegos de clase A: Fuegos de materias sólidas, generalmente de materia orgánica, donde la combustión se realiza normalmente con formación de brasas. También se utilizarán para fuegos de clase B: Fuego de líquidos y sólidos licuables.

Sus características, dependiendo de la eficacia exigible en cada lugar, serán:

Carga: 6 Kg.

Peso: Variable.

Distancia proyección: 11 ó 17 m.

#### Extintor de nieve carbónica (CO<sub>2</sub>):

Se utilizará para fuegos de origen eléctrico (clase C) y materias líquidas inflamables (clase B).

Sus características, dependiendo de la eficacia exigible en cada caso, serán:

Carga: 5 o 10 Kg.

Peso: 13 Kg.

Distancia de proyección: 3 m.

#### 7.2.5.4 Condiciones previas a la ejecución

##### Del soporte:

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

##### Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

#### 7.2.5.5 Criterios de aceptación y rechazo

##### Características generales:

- Colocado con soporte en la pared:

El soporte quedará fijado sólidamente, plano y aplomado sobre el paramento.

- Colocado dentro de armario y montado superficialmente:

El armario quedará fijado sólidamente, plano, aplomado y nivelado sobre el pavimento.

- Colocado sobre ruedas:

El extintor irá colocado sobre su soporte móvil de forma estable y segura, de tal manera que permita su transporte sin peligro de desprenderse.

##### Tolerancias admisibles:

Se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m de altura sobre el suelo.

##### Condiciones de terminación:

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

##### Conservación y mantenimiento:

Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

### 7.2.6 Señalización fotoluminiscente

#### Generalidades

Todos los productos fotoluminiscentes a utilizar serán de materiales que cumplan las siguientes características:

- Aspecto: color amarillo-verde, pastel, mate.
- Deben admitir un número ilimitado de recargas.
- Estarán fabricados a base de pigmento inorgánico de sulfuros metálicos.

- No serán radioactivos, ni tóxicos, ni combustibles en las condiciones de aplicación y utilización.
- No incorporarán fósforo, plomo, cadmio, mercurio ni elementos pesados
- Temperatura útil de activación: - 30 ° C a + 80 ° C.
- Serán aptos para su utilización en "señalización de seguridad contra incendios".
- Serán adecuados, en cuanto a dureza y adherencia a los distintos lugares donde vayan instalados, asegurando una larga vida útil.
- Serán capaces de excitarse por una radiación ultravioleta o visible. En particular se deberán excitar con la iluminación proveniente de las lámparas de uso normal (fluorescentes, descarga, incandescentes, etc.).
- Los pigmentos de que están compuestos estos productos, estarán de acuerdo a la norma UNE 23035 parte 4 o equivalente.
- Los productos fotoluminiscentes terminados (pinturas, placas, cintas, etc.) ensayados de acuerdo a UNE 23035 parte 1 o equivalente, deberán dar, al menos, los valores que se especifiquen en cada uno de los apartados de los productos.

En general podrán limpiarse, sin problemas, con agua o en seco, siendo resistente a detergentes y medios habituales de limpieza. Así mismo dichos productos admitirán ser tratados con los productos antigrafiti que Metro tiene homologados.

Serán también resistentes a los productos químicos que a continuación se indican:

PRODUCTOS	
Aceite crudo	Bencina para lacas
Aceite diésel	Butanol
Aceite de linaza	Cal

PRODUCTOS	
Aceite de ricino	Carbonato de sodio
Aceite de oliva	Cerveza
Aceite de silicona	Cloruro de sodio 30%
Ácido acético 5%	Fenol
Ácido acético 10%	Gasolina
Ácido bórico 3% 30° C	Heptano
Ácido cítrico 30%	Hidróxido de sodio 50 x C
Ácido clorhídrico 5%	Hipoclorito de sodio 16% (con 12% NaCl)
Ácido clorhídrico 10%	Jabón (solución jabón 5%)
Ácido clorhídrico 20%	Skydrol B-500
Ácido crómico 40%	2-nitro propano
Ácido fosfórico 10%	Peróxido de hidrógeno 3%
Ácido graso (de madera)	Petróleo
Ácido láctico, butírico y acético, cada uno de 1%	Solución de sal concentrada
Ácido nítrico 10%	Tolueno
Ácido sulfúrico 10%	Trementina
Agua 100°C	Xileno (xilol)
Alcohol etílico 10%	
Amoníaco 25%	
Anticongelante (con glicol)	

#### Placas de alta luminiscencia

**Material:** lámina film blanco flexible de P.V.C., film fotoluminiscente de sulfuro de Al, film protector con filtro U.V., film de protección antigrafiti (e ~ 1 mm) y compuesta según 6.2 de UNE 23035 parte 4 o equivalente:

- Capa soporte dura, rígida o semirrígida.

- Capa intermedia de material fotoluminiscente.
- Capa exterior de recubrimiento de alta transparencia lisa y con propiedades protectoras contra los rayos UV.

**Aspecto:** color amarillo-verde, pastel (superficie brillante)

- Temperatura útil de activación: - 30 °C a + 80 °C
- Debe admitir un número ilimitado de recargas
- No será radioactivo ni tóxico en las condiciones de aplicación y utilización
- No incorporará fósforo, plomo, cadmio, mercurio ni elementos pesados
- Será apto para su utilización en "Señalización de seguridad contra incendios"
- Alta resistencia al impacto y buena resistencia al rayado
- Buena resistencia a la flexión

**Propiedades lumínicas**

Será capaz de excitarse por una radiación ultravioleta o visible. En particular se deberá excitar con la iluminación proveniente de las lámparas de uso normal (fluorescentes, descarga, incandescentes, etc.)

Tomando como referencia la siguiente normativa:

- UNE 23035 parte 4

El producto fotoluminiscente terminado deberá dar, superando los mínimos exigidos por la norma, al menos los valores que a continuación se indican, en función del tiempo transcurrido desde que se apagó el estímulo.

<u>TIEMPO (Minutos)</u>	<u>LUMINANCIA (mcd/m<sup>2</sup>)</u>
10	240

<u>TIEMPO (Minutos)</u>	<u>LUMINANCIA (mcd/m<sup>2</sup>)</u>
60	33,6

Además, otro factor importante a la hora de definir un producto fotoluminiscente es la atenuación, entendiendo como tal la reducción de la luminancia de los pigmentos fotoluminiscentes o de los productos con ellos fabricados, después de finalizada la estimulación, en función del tiempo. El valor mínimo que deben cumplir las placas de alta luminiscencia es el siguiente:

<u>TIEMPO ATENUACIÓN</u>	<u>VALOR (min)</u>
Mayor o igual	3000

**Comportamiento frente a sustancias químicas**

El producto empleado será resistente y no alterable en las condiciones normales de servicio.

En general podrá limpiarse, sin problemas, con agua o en seco, siendo resistente a detergentes y medios habituales de limpieza.

Así mismo dicho producto admitirá ser tratado con los productos antigraffiti que Metro tiene homologados.

Será también resistente a productos químicos como:

- Gasolina, Grasa, Ácidos o Álcalis

Categoría: según lo indicado en el punto 5 de la norma UNE 23035 o equivalente, parte 4, se considerará Categoría A, es decir, alta luminiscencia para aplicar en locales de pública concurrencia. Por tanto, se tomará como referencia la tabla 2 del punto 7 de dicha norma para los valores mínimos de luminiscencia.



### Garantías

Antes del inicio de cualquier actuación en lo relativo a la instalación de los diferentes elementos que forman parte de todo el sistema de señalización de seguridad, se deberá presentar, por cada uno de los productos fotoluminiscentes terminados que intervienen en la obra -en las condiciones de instalación-, un certificado oficial emitido por un laboratorio homologado, en el que se indique, de acuerdo a los requerimientos y normas reseñados anteriormente:

- Idoneidad del producto para ser utilizado para "señalización de seguridad contra incendios".
- Curva de decaimiento de la luminosidad.
- Ensayo de envejecimiento.
- Certificación de no combustible según ensayo que certifique la reacción al fuego: preferiblemente A1<sub>F1</sub> o A2<sub>F1</sub> – s1 (M0). Mínimo: A2<sub>F1</sub> – s2 (M1)
- Certificación de que el producto no es radioactivo ni tóxico en las condiciones de aplicación y utilización.

Así mismo cumplirán los requerimientos particulares establecidos en los siguientes apartados (espesores, dureza, adherencia, etc.).

### Accesorios

Suportación: Será con perfil de aluminio extrusionado (UNE 38300 o equivalente /38350 o equivalente) con las siguientes características:

- Densidad: 2.7
- Factor de Extrusión: 23
- Cumplimentación de Norma UNE 38350 o equivalente
- Composición según UNE 38350 o equivalente

- Aleación: Al - MgSi
- Dureza Brinell: Superior a 45

Las medidas vendrán determinadas por las de las placas de señalización fotoluminiscente que soportan.

Sujeción: Se hará con doble sistema de anclaje consistente en cinta adhesiva acrílica a doble cara (espuma acrílica de célula cerrada) y atornillado a paramento vertical. Sellado y anclado con adhesivo cementoso de alta resistencia (policloropreno con disolvente).

### Señales de seguridad

Las señales de seguridad estarán formadas por placas de alta luminiscencia, con lo que cumplirán los requisitos establecidos en el apartado correspondiente.

Las señales de seguridad estarán en correspondencia con lo especificado en la norma UNE 23033 parte 1 o equivalente, en cuanto al tipo de pictograma. En relación a dimensiones, vendrán definidas por la distancia máxima de observación y comprensión de la señal, que se encuentran reflejadas en la norma UNE 23034 o equivalente (que se apoya en la norma ISO 7010 o equivalente). Los carteles de señalización de emergencia irán identificados de acuerdo con la norma UNE 23035 parte 4 punto 8 o equivalente, no siendo válidos aquellos que incorporen referencias publicitarias o comerciales de cualquier tipo.

### Soportes para señales de seguridad

Los soportes de señalización serán de material metálico, aluminio anodizado, color gris plateado o hierro galvanizado de igual color.

Cumplirán el modelo especificado en plano de detalle correspondiente. Dispondrá de anclajes a pared ocultos por la propia señalización. Albergarán a las placas de señalización normalizadas por Metro y por tanto, se realizarán en las medidas correspondientes a cada referencia de señalización.

### 7.3 Climatización y ventilación

#### 7.3.1 Descripción General

El objeto del presente apartado es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales y equipos, así como las condiciones generales de montaje de las instalaciones térmicas de climatización (refrigeración y calefacción) para su correcta ejecución en obra y posterior mantenimiento.

Las instalaciones de climatización y ventilación de confort serán acordes a las exigencias establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

La ejecución de dichas instalaciones se realizará obligatoriamente por empresas instaladoras cualificadas.

#### 7.3.2 Características Técnicas generales de los Equipos

Los materiales, mecanismos y equipos serán de marcas de primera calidad, homologados y que cuenten en el mercado con especificaciones técnicas perfectamente indicadas en catálogos; en el caso de venir especificada la marca en Proyecto se ajustarán a ésta, si por algún motivo no pudieran ajustarse, se presentarán muestras y catálogos técnicos a La Dirección Facultativa de Obra para someterlo a su aprobación.

Todos los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, llevarán obligatoriamente el marcado CE conforme a lo establecido en el art. 18 del RITE y exigencias de la Directiva 89/106/CE relativa a productos de la construcción, así como declaración de prestaciones (DdP) según Reglamento (UE) 305/2011, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.

Los equipos de producción de frío y/o calor instalados cumplirán la Directiva Europea de ecodiseño *ErP* 2018, relativa a los requisitos de diseño ecológico y etiquetado energético aplicables a los acondicionadores de aire, cuando la potencia térmica nominal de los mismos sea inferior o igual a 12 kW. Dichos equipos funcionarán con refrigerante ecológico.

Las bombas de calor seleccionadas cumplirán obligatoriamente con lo establecido en el apartado 3.3 de la Decisión Europea 2013/114/UE relativo al rendimiento mínimo de las mismas que debe considerarse como energía renovable según la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. El SPF mínimo de las bombas de calor accionadas eléctricamente (SCOPnet) será mayor o igual de 2,5 para poder considerar como energía renovable la “extraída” por la bomba de calor del ambiente exterior (aerothermia).

La eficiencia energética mínima exigida será la establecida en los restantes documentos del proyecto, y como mínimo A+ según Reglamento UE 2017/1369.

Los sistemas de expansión directa serán certificados por EUROVENT, de acuerdo a normas europeas e internacionales.

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior (**free-cooling**).

En los sistemas de climatización en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos sea superior a 0,28 m<sup>3</sup>/s, deberán instalarse dispositivos de recuperación de calor, con una eficiencia mínima en cumplimiento con el Reglamento (UE) 1253/2014.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador; de no existir recomendación serán como mínimo de clase F6.

#### 7.3.3 Materiales

##### 7.3.3.1 Generalidades

Todos los equipos irán apoyados sobre amortiguadores para impedir el paso de las vibraciones a la estructura.

La ubicación y el trazado de los elementos de la instalación de climatización y ventilación representada en planos es orientativa y serán replanteados en obra por el contratista y las indicaciones del Director de

Obra, antes de proceder a su ejecución. La ubicación y el trazado de dichos elementos se coordinará con el resto de instalaciones presentes en las dependencias del RTS, al objeto de evitar posibles interferencias entre ellas.

### 7.3.3.2 Líneas frigoríficas

Las tuberías frigoríficas (líquido-gas) se realizarán en cobre deshidratado y desoxidado, recocidas y pulidas interiormente, sin soldadura, especial para aire acondicionado y refrigeración, según norma UNE-EN 12735-1 o equivalente, de diámetros adecuados conforme a las recomendaciones del fabricante, con aislamiento térmico en coquilla elastomérica tipo ARMAFLEX o similar aprobado, de espesor mínimo según RITE, según lo establecido en la tabla 1.2.4.2.5 del RD 238/2013 para el interior o exterior de edificios según corresponda, con uniones pegadas con adhesivo y selladas con cinta elastomérica, con revestimiento superficial de película de polietileno para conferir protección mecánica y protección frente a los rayos ultravioleta. Las tuberías serán capaces de soportar presiones de trabajo de hasta 42 kg/cm<sup>2</sup>.

Deberán respetarse obligatoriamente las limitaciones máximas de distancia entre las unidades exteriores y las unidades interiores indicadas por el fabricante, tanto en longitud como en diferencia de cota.

El aislamiento será continuo, sin que exista ningún tramo al aire, y para ello se le dará continuidad a las coquillas o mantas mediante cinta autoadhesiva o pegamento especial.

Las tuberías frigoríficas que discurran por zonas exteriores o zonas comunes de la estación (pasillos, vestíbulo, interior de cocheras, etc.) se protegerán con recubrimiento superficial de chapa de aluminio lacado de 2,0 mm de espesor, incluyendo corte, realización de curvas, bordeado, solapado y remachado.

Durante la ejecución de la instalación, se generará la atmósfera inerte con nitrógeno seco, a fin de evitar la entrada de aire al interior de las tuberías. Antes de realizar la carga de refrigerante en el circuito frigorífico de la instalación, el instalador realizará la prueba preliminar de estanqueidad con nitrógeno seco durante 48h a 40 bar, como mínimo, con entrega del certificado de pruebas, según lo establecido en la IT 2.2.3 del RITE.

Los extremos de las tuberías se encintarán o taparán adecuadamente para evitar la entrada de polvo y humedad. Durante el proceso de soldadura de los tramos de tuberías frigoríficas se hará circular una corriente de nitrógeno seco a lo largo del tubo, con el fin de evitar que el oxígeno contenido en el interior de las tuberías produzca cascarilla al calentarse, ya que ésta quedaría adherida al tubo provocando la obstrucción de filtros y capilares, así como la descomposición o degradación del refrigerante, pudiendo llegar a producirse el gripado del compresor.

La unión de tubería frigorífica a las unidades interiores de climatización se realizará mediante uniones abocardadas.

La fijación de la tubería a los soportes no deberá realizarse directamente con abrazaderas de metal, al objeto de evitar las posibles condensaciones de agua que producirían la corrosión galvánica de la abrazadera en el contacto metal-cobre a través de un electrolito como sería el agua de condensación. La fijación de la tubería a los soportes no tendrá una rigidez excesiva, sino que permitirá la libre dilatación y contracción de la misma durante el funcionamiento normal del sistema.

El contratista realizará la identificación de cada tramo del circuito frigorífico (aconsejable cada 4 o 5 metros) por medio de etiquetas adecuadas con el número y diámetros correspondientes.

Asimismo, deberá realizar un replanteo previo de los trazados de tuberías, especialmente en los lugares en que el número de ellas pueda dificultar el paso.

Para el desmontaje de las tuberías frigoríficas en equipos de aire acondicionado existentes se emplearán herramientas adecuadas (cortatubos), quedando prohibido el uso de radial, a fin de evitar que la viruta generada entre al compresor provocando su “gripado”.

### 7.3.3.3 Desagüe de condensados

Todos los desagües de condensados se realizarán mediante tubería de PVC rígido serie B, conectados a red de saneamiento más cercana de la estación, previo acuerdo con la Dirección de Obra, con una pendiente descendente mínima del 2%, uniones pegadas, conforme UNE-EN 1453-1:2017 o equivalente;

Con una resistencia al fuego B-s1-d0, conforme UNE-EN 13501-1:2019. Colocando sifones en la tubería a la salida de las máquinas.

#### 7.3.3.4 Conductos de aire

- **Conducto de panel de lana mineral:**

Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por 25mm de espesor constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior (tejido neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·k), clase de reacción al fuego B-s1-d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, Clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente, fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Dimensiones según cálculos, presupuesto o planos.

- **Tubo helicoidal:**

Tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Conforme a CTE DB HS-3. Dimensiones según cálculos, presupuesto o planos.

- **Conducto de chapa:**

Canalización rectangular de aire realizada con chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales. Dimensiones según cálculos, presupuesto o planos. Según UNE-EN 1507:2007 o equivalente.

#### 7.3.3.5 Elementos de difusión

Todos los elementos de difusión de aire, tanto de impulsión como de retorno o extracción, irán provistos de mecanismos para la regulación de caudal de aire, con fácil control desde el exterior.

- **Rejilla de impulsión o retorno:**

Rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Dimensiones según cálculos, presupuesto o planos.

- **Rejilla intemperie:**

Rejilla intemperie de aluminio y malla anti-insectos de acero galvanizado, con marco. Dimensiones de la malla 1.25 x 1.25 x 0.4 mm. Dimensiones según cálculos, presupuesto o planos.

#### 7.3.3.6 Cuadro, Canalización y cableado eléctrico

- **Cuadro:**

Cofret de material termoplástico (libre de halógenos) de color blanco con tapas, de superficie o empotrar con dimensiones externas según plano, con grado de protección IP55 e IK09 obtenido con puerta plena o transparente. Su cara frontal estará aislada para proteger al usuario ante cualquier choque eléctrico. Estará constituido por un fondo con laterales pretroquelados, un chasis desmontable, un marco delantero soporte de tapas y tapas de protección de material plástico, aislante y autoextinguible. Sus fijaciones dispondrán de regulaciones vertical y en profundidad para asegurar su perfecta colocación en la pared. Resistencia al fuego y temperaturas anormalmente elevadas hasta 650 °C según IEC 60695-2-11/UNE-EN 60695-2-11 o equivalente. Aislamiento total de clase II, cumpliendo la norma IEC 61439-3/UNE-EN 61439-3 apartado 7.4.3.2.2 o equivalente.

- **Canalización:**

Canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22 o equivalente, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a REBT: ITC-BT-21. Dimensiones según cálculos, presupuesto o planos.

- **Cableado:**

Cableado de circuito interior, formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a, d1, a1, instalado sobre canalización, bandeja o sobre paramento. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016 o equivalente, UNE-EN 50525-2-31:2012 o equivalente, UNE-EN 50565-1:2015 o equivalente y UNE-EN 50565-2:2015 o equivalente; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.

Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605 o equivalente.

Color según UNE 21089 o equivalente y HD 308 S2, UNE-EN 50334 o equivalente.

No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2 o equivalente, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2.

No propagador del incendio según EN 50339.

Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2.

Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267 o equivalente, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2.

Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2 o equivalente, EN 61034-2 e IEC 61034-2.

Secciones según cálculos, presupuesto o planos.

### 7.3.3.7 Dispositivos de control

En los equipos partidos de expansión directa, el control de la temperatura ambiente interior de los locales se realizará mediante un mando de control remoto multifunción, cableado, preparado para montaje mural en superficie, con sonda de temperatura integrada y programador horario-semanal. Estará provisto de pantalla LCD retroiluminada, control ON/OFF (marcha-paro) y modo de funcionamiento (frío/calor). Permitirá la visualización de las temperaturas de consigna y de ambiente, velocidad del ventilador, direccionamiento de la vena de aire, etc., y estará provisto de función de ahorro de energía y de limitación de la temperatura de consigna. Tendrá posibilidad de corrección de sonda de retorno y programación de hasta 8 acciones programables para cada día de la semana.

En lo que respecta al control de la calidad del aire interior, de manera normal, se instalarán dispositivos de control por tiempo (IDA-C3) para realizar el arranque y parada automáticos del ventilador de renovación de aire, según la estrategia a definir por la D.F., en función del horario de apertura del local.

Como criterio general, podrá instalarse un interruptor programador digital horario-semanal, con reserva de marcha (o batería), en el cuadro eléctrico del local (C.G.M.P.), que se dejará totalmente programado según las indicaciones del Director de Obra.

Dichos dispositivos cumplirán obligatoriamente la Directiva de compatibilidad electromagnética 89/336/CEE.

Para aquellos locales en los que se prevea una gran ocupación, se realizará un control directo (IDA-C6) mediante sondas o sensores que midan parámetros de calidad del aire interior (CO2 o VOCs).

Se instalará un contactor tras el automático general del grupo de climatización-ventilación, de calibre igual o superior al de éste, para realizar la parada de los equipos de climatización y ventilación en caso de incendio.

Para el cableado de control se emplearán cables de dos conductores, de sección mínima 2 x 1 mm<sup>2</sup>.

Es aconsejable que el cableado de control siga el mismo recorrido que las líneas frigoríficas.



Cada circuito frigorífico ha de intercomunicarse para poder funcionar. Toda unidad exterior estará cableada a su correspondiente unidad interior.

#### 7.3.3.8 Elementos auxiliares y accesorios

- **Tejadillo intemperie con vierteaguas:**

Estructura metálica auxiliar para equipo de recuperación de calor instalado en intemperie para evitar la entrada de agua, realizada en bastidor de tubo de acero y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, incluso patillas para recibido a paramentos. Dimensiones a definir por la Dirección Facultativa. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011.

- **Puerta de registro:**

Puerta tipo rejilla para registro de canalizaciones, realizada en bastidor de tubo de acero y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, con cerradura, incluso herrajes de colgar y patillas para recibido a paramentos. Dimensiones a definir por la Dirección Facultativa.

- **Canaleta PVC blanco:**

Canaleta con tapa interior de PVC de color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x100 mm y 3 m de longitud, montada directamente sobre paramentos horizontales/verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1, para instalación de línea frigorífica en su interior.

- **Tapa de registro:**

Tapa de registro en cualquier tipo de conducto de sección circular, ovalada o rectangular de material de chapa, panel o cualquier otro material existente para canalización de aire. Fabricada en mismo material que el conducto donde se instala. Provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 o equivalente y UNE-EN 12097 o equivalente. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 o

equivalente y utilizarán sujeciones propias para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes.

- **Compuerta antirretorno:**

Compuerta antirretorno rectangular, para conducto de impulsión o retorno, para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Capacidad de respetar la estanqueidad de la red de conductos. En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237 o equivalente.

Carcasa, perfil de refuerzo y tope de chapa de acero galvanizado. Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción. Ejes de lama de latón. Refuerzo lateral de plástico. Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster. Dimensiones según cálculos, presupuesto o planos.

- **Dispositivo PCO:**

Equipo de sanitización activa con tecnología de oxidación fotocatalítica (PCO) más ionización (bipolar), con caudal nominal equivalente al equipo asociado de ventilación en el que se instala, formado por estructura catalizadora de aleación metálica con matriz alveolar de 5 metales nobles (principalmente TiO<sub>2</sub>) y lámpara especial ultravioleta, de bajo consumo eléctrico, de reducida pérdida de carga, específico para montaje en conductos, generador de moléculas de peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) y radicales hidroxilos (OH<sup>-</sup>) oxidantes naturales capaces de atraer y destruir agentes contaminantes presentes en el ambiente y las superficies, eficaz contra bacterias, virus, mohos, alérgenos, olores, compuestos orgánicos y volátiles, etc., Con capacidad de reducción de micropartículas nocivas presentes en el aire, incluidas las ultrafinas, con interruptor *plug&play* de seguridad para supervisar el correcto funcionamiento de la lámpara UV.

#### 7.3.3.9 Recuperador de calor

- **Recuperadores de Calor Entálpicos de Flujos Cruzados**

Recuperador de calor entálpico aire-aire, revestido con chapa de acero galvanizado y aislamiento térmico de espuma de uretano autoextinguible, con disposición horizontal, a contraflujo, intercambiador de placas con núcleo de papel especial no porosas, de 25 micras de espesor, para intercambio de calor sensible y latente, con filtros M6 y F8, compuerta by-pass para free cooling. Ventiladores centrífugos EC de velocidad variable. Clasificación de resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M). Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. En cumplimiento con los requisitos VDI 6022.

- **Recuperadores de Calor Entálpicos Rotativos de Sorción**

Recuperador de calor entálpico aire-aire, revestido con paneles de doble capa sin marco de chapa de acero galvanizado de 1mm y aislamiento térmico de 56 mm de espesor de lana mineral, rotativo de sorción para intercambio de calor sensible y latente, con filtros F7 y F8, compuerta by-pass para free cooling. Ventiladores centrífugos EC de velocidad variable. Clasificación resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M). Salidas y entradas por parte superior y mantenimiento por lateral. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. En cumplimiento con los requisitos VDI 6022.

#### 7.3.3.10 Equipos de climatización

- **Equipos de aire acondicionado:**

Todos los equipos de aire acondicionado serán de sistema aire-aire, tipo Split (1x1) o multisplit, con gas refrigerante ecológico (R32), bomba de calor, tecnología **Inverter**, certificación energética mínima A+, compresor rotativo de alta eficiencia, motor de corriente DC y función autodiagnóstico.

- **Emisor térmico:**

Emisor térmico eléctrico construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permitan obtener

una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin pérdidas de energía. Autoprogramable, panel de control intuitivo con pantalla LCD. Cronotermostato digital PID precisión +/- 0,2°C. Cable de alimentación con clavija incluida.

#### 7.3.3.11 Equipos de ventilación

- **Extractor en línea:**

Extractores en línea para conducto con bajo nivel sonoro, motor EC con rodamientos a bolas de larga duración. Envoltente en chapa de acero. Aislado térmico y acústicamente con lana de roca. Envoltente interior perforado para facilitar la absorción del ruido. Caja de bornes externa. Protección IPX4.

- **Caja de ventilación:**

Caja de ventilación en línea para conducto con filtros F6+F8, con ventilador centrífugo EC, con bajo nivel sonoro, en cumplimiento con normativa ErP.

Envoltente acústica recubierta de material fonoabsorbente. Bridas normalizadas en aspiración e impulsión, para facilitar la instalación en conductos. Tapa de inspección y limpieza de fácil acceso. Envoltente en chapa de acero galvanizado. Turbina de acción o reacción según especificaciones en presupuesto. Con 4 pies de soporte para su montaje. Motor de rotor exterior, con protector térmico incorporado, clase F, con rodamientos a bolas de larga duración, protección IP54.

- **Extractor doméstico:**

Extractor de ventilación axial, ultra silencioso de alto rendimiento. Construido en material plástico ABS de alta calidad con protección IP34. Motor de alta eficiencia equipado con protector térmico y temporizador electrónico regulable. Preparado para montaje mural empotrado según planos.

#### 7.3.3.12 Señalización

Toda la instalación cumplirá la norma UNE 100100 o equivalente, en lo relativo a la señalización e identificación de los elementos que la componen.

Las conducciones de la instalación deben estar señalizadas con franjas, anillos y flechas dispuestos sobre la superficie exterior de las mismas, o de su aislamiento térmico, en el caso de que lo tengan, de acuerdo con lo indicado en dicha norma UNE.

Al final de la obra, los aparatos, equipos, cuadros eléctricos, etc. que no vengan reglamentariamente identificados, con placa de fábrica, deberán marcarse mediante una chapa de identificación, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento.

En los cuadros eléctricos los bornes de salida deben tener un número de identificación que se corresponderá al indicado en el esquema de mando y potencia.

Toda la documentación deberá escribirse, al menos, en lengua castellana, y con caracteres indelebles de, al menos, 5mm de altura.

Las placas se situarán en lugar visible y se garantizará su posición a lo largo del tiempo.

En particular, los equipos de producción frío-calor deberán exhibir una placa metálica en lugar bien visible, con el nombre del instalador, presión máxima de servicio, carga máxima del refrigerante y año de fabricación.

#### 7.3.4 Recepción en obra de equipos y materiales

El contratista o el director de obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, deberán comprobar que los materiales y equipos recibidos:

- i) corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica,
- ii) disponen de la documentación exigida,
- iii) cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto,

han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el Pliego de Condiciones.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos/estancias de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de Obra.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad o incluso devolución si procede. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

#### 7.3.5 Montaje

El montaje de todos estos elementos se atenderá, de forma general, a lo especificado en la Instrucción técnica Complementaria IT.2 “Montaje” del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Los conductos se anclarán firmemente a los paramentos del edificio mediante elementos metálicos galvanizados, y se instalarán de tal modo que estén exentos por completo de vibraciones en todas las condiciones de funcionamiento.

Todos los conductos se ejecutarán en cumplimiento con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007. Homologado e instalado según normas UNE y NTE-ICI-23. Se realizarán pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237 o equivalente.

La ejecución de los soportes se ajustará a las indicaciones de la Norma UNE-EN 12236 o equivalente.

Las uniones de los tramos serán tipo “Metu”, con sellado de las mismas mediante masilla resistente a altas temperaturas o equivalente aprobado por Dirección Facultativa, cualquiera que sea la clase y tipo de conducto.

Se instalarán registros de limpieza cada 10 m de tramo de conducto y cambios de dirección, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE

100030 o equivalente y UNE-EN 12097 o equivalente. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 o equivalente y utilizarán sujeciones propias para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes.

En tramos de longitud superior a 30 m se adoptarán las medidas adecuadas para prever su dilatación térmica, y en los pasos por juntas de dilatación de la estación se dispondrá otra junta en el conducto que evite los esfuerzos mecánicos en la red como consecuencia de los movimientos de la estación.

Durante la ejecución de los trabajos se taparán adecuadamente todas las aberturas practicadas en los conductos que sean susceptibles de admitir en su interior elementos extraños, según las indicaciones del Anexo C de la Norma UNE-EN 12097 o equivalente.

Las conexiones entre la red de conductos y las unidades de tratamiento de aire, unidades terminales o ventiladores se efectuarán siempre por medio de elementos flexibles, a fin de evitar la posible transmisión de vibraciones.

Las redes de conductos ventilación que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación de resistencia al fuego E600 120, según norma UNE 13501-1 o equivalente o equivalente, con un nivel de estanqueidad D, según norma UNE-EN 12237 o equivalente o equivalente.

Las conexiones entre elementos dinámicos y elementos estáticos se realizarán mediante lonas antivibratorias.

Las conexiones con cajas terminales (volumen constante, volumen variable, de mezcla, etc.) y plenum de elementos de difusión y rejillas se realizarán con conductos flexibles aislados, cuyo uso quedará limitado a esta operación.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de dichas redes a las unidades terminales de difusión de aire, se instalarán totalmente desplegados, con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal, y cumplirán la norma UNE-EN 13180 o equivalente, en cuanto a materiales y fabricación.

La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 metros, de acuerdo a lo establecido en la IT 1.3.4.2.10.3 del RITE.

Previo a la conexión de los elementos finales se realizará la limpieza de los conductos tal y como exigen las instrucciones técnicas del RITE.

Todos los elementos de difusión serán montados, ajustados y equilibrados para su correcto funcionamiento.

El montaje de los equipos y materiales eléctricos se atenderá obligatoriamente, a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias.

### 7.3.6 Pruebas y puesta en marcha

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a las exigencias de la IT.2 del RITE.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador habilitado o del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.

#### 7.3.6.1 Requerimientos de confort

Se comprobará que la instalación cumple con los requisitos de confort que se indican a continuación:

##### **a) Condiciones termo-higrométricas**

Las condiciones de diseño se ajustarán a lo establecido en el RITE, y a nivel de operación, la temperatura y humedad relativa del aire en los recintos habitables se limitará a los siguientes valores:

Época climática	Temperatura	Humedad relativa
<b>Verano</b>	$\geq 26\text{ °C}$	30 – 70 %
<b>Invierno</b>	$\leq 21\text{ °C}$	30 – 70 %

**NOTA:** La temperatura de consigna de los cuartos técnicos de comunicaciones (CAT) y de equipos (CCI) se consensuará con el departamento de Mantenimiento en el momento de la recepción de la instalación en obra.

**b) Condiciones de salubridad**

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado al interior del local, con una clase de filtración adecuada, en función de la calidad de aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), de acuerdo a lo establecido en el RITE. En ningún caso, los niveles de concentración de CO<sub>2</sub> en el aire podrán superar los límites establecidos en la norma UNE-EN 13779 o equivalente sobre requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos de edificios no residenciales, al objeto de controlar la formación de olores, partículas y otras sustancias contaminantes con un adecuado margen de seguridad.

**c) Limitación de corrientes de aire**

La velocidad del aire en la zona ocupada se establecerá de acuerdo a los requerimientos del RITE.

En ningún caso, podrán superarse los límites establecidos en el RD 486/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, en particular, en ambientes de trabajos sedentarios, las corrientes de aire no superarán los 0,25 m/s.

### 7.3.7 Documentación Específica

Una vez finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifican en la IT 2 del RITE, con resultados satisfactorios, el instalador habilitado<sup>(1)</sup> suscribirá el certificado de la instalación, según modelo establecido por el por órgano competente de la Comunidad Autónoma de Madrid, con el siguiente contenido mínimo:

- Identificación y datos referentes a las principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada en obra.
- Identificación de la empresa instaladora, instalador habilitado con carné profesional, y director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.
- Los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT.2 del RITE.
- Declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo al Proyecto o Memoria Técnica, y que cumple con los requisitos exigidos por dicha normativa.

<sup>(1)</sup> El instalador habilitado deberá acreditar una experiencia mínima de 2 años en la ejecución de instalaciones térmicas de climatización y ventilación en Metro de Madrid.

El contratista cumplimentará adecuadamente cada una de las Fichas Técnicas de la Guía de Puesta en marcha de instalaciones térmicas según RITE, elaborada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), que sean de aplicación a los equipos concretos y/o subsistemas de climatización específicos que se hayan ejecutado en la obra. Para ello, dispondrá del instrumental de medida apropiado, debidamente calibrado, para realizar las mediciones de los parámetros indicados en dichas Fichas Técnicas, siendo obligatoria su identificación en la hoja de Puesta en Servicio.

### 7.3.8 Legalización-Registro de la instalación

El contratista deberá elaborar la documentación técnica correspondiente para la legalización de la instalación (Memoria Técnica) conforme a lo establecido en RITE/RSIF según corresponda, así como



proceder a su registro en Organismo competente (Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid), con certificación de Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), incluyendo el abono de las tasas oficiales correspondientes, así como los gastos de gestión y tramitación.

Asimismo, el contratista deberá entregar la documentación final de obra (planos as-built, certificados CE de equipos y materiales, manuales de uso y mantenimiento, fichas técnicas, etc.), en formato digital (soporte pen-drive) y en papel.

### 7.3.9 Mantenimiento y uso de la instalación

En lo que relativo al mantenimiento de la instalación de climatización se cumplirán las exigencias mínimas establecidas en la IT.3 del RITE.

El usuario final deberá seguir obligatoriamente las instrucciones especificadas en los manuales de uso y mantenimiento de los fabricantes de los equipos y componentes de dicha instalación para efectuar las operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad conforme a lo establecido en dicho Reglamento. Dichas operaciones serán realizadas por personal cualificado.

## 7.4 Distribución eléctrica

### 7.4.1 Condiciones generales que deben cumplir los materiales

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este documento.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas por el Director de la Obra, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en el Pliego, pudiendo ser rechazados en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

### 7.4.1.1 Sub-cuadros de baja tensión

Se entiende por cuadro eléctrico la combinación de uno o varios aparatos de conexión asociados con equipos de control (maniobra), medida, señalización, protección y regulación completamente asociadas con todas sus conexiones eléctricas internas y mecánicas y sus elementos de construcción, diseñada y construida para utilizarse en cualquier obra en interior y en exterior.

Todos los cuadros deberán estar fabricados bajo la norma UNE-EN 61439-4 o equivalente.

Las características técnicas necesarias son las siguientes:

- IP44 (según norma EN 60529)
- Puerta transparente
- IK09 (según norma EN 50102)
- Material aislante auto-extinguible
- Cofres doble aislamiento
- Resistencia a los agentes químicos y atmosféricos

### 7.4.1.2 Bandejas, tubos y soportes para cableado

La bandeja a emplear en las instalaciones para el tendido de los cables, será metálica de varillas de acero electro-soldadas, galvanizada en caliente con bornes de seguridad tipo "REJIBAND SECURITY" ó similar de material plástico libre de halógenos, aprobado de 200 x 60 mm, entre otras dimensiones. Deberá estar provista de tabique separador, uniones, soportes, piezas especiales en caso de ser necesario, etc. En el caso de optar por las bandejas metálicas, irá provista de trenza de puesta a tierra con cable de cobre de 16 mm. a la red perimetral de tierras. Las curvas deberán mantener la misma sección para mantener una homogeneidad en la instalación.

Este conjunto permitirá regulación en altura del tendido de bandejas y soportará perfectamente el peso de los cables y los esfuerzos de montaje.

Las bandejas porta-cables deberán cumplir las siguientes normas:

- 73/23 CEE y modificación 93/68 CEE “Directiva de Baja Tensión”
- UNE-EN ISO 9227 o equivalente Ensayo de corrosión en niebla salina.

Incorporarán el equipamiento necesario para la puesta a tierra de la bandeja según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

Los tubos serán rígidos enchufables de diámetros adecuados (16/20/25/32/40/50/63 mmØ), libres de halógenos tipo BASORTUB RE 1250 o similar, incluyendo cajas de mecanismos (superficie), codos, fijaciones a pared. etc

#### 7.4.1.3 Cajas de derivación

En general, en la instalación de alumbrado y fuerza, las cajas de derivación deberán ser estancas, con un grado de protección IP 65 - IK 10. Cuando se trate de instalaciones no preparadas para resistencia al fuego de más de una hora, podrá utilizarse otro tipo de cajas no metálicas, pero de análogas características en cuanto a los grados de protección anteriormente indicados.

Las cajas metálicas estarán conectadas a tierra.

La profundidad de las cajas de derivación será como mínimo 1,5 D, siendo D el diámetro del tubo mayor que aloje.

#### 7.4.1.4 Luminarias alumbrado

La instalación de alumbrado general estará constituida por los siguientes elementos, de las características indicadas:

- Las luminarias serán de tecnología led y estarán formadas por un sistema proyectado para ser instalado en falso techo o estructura de soporte.

En las siguientes tablas se definen las especificaciones físicas, lumínicas, eléctricas y de durabilidad que deberán cumplir las lámparas o luminarias.

#### ▪ ESPECIFICACIONES FÍSICAS

MATERIALES NO METÁLICOS	No propagador de la llama
	0% contenido halógenos
	Baja emisión de humos
	Baja acidez de humos
	Los materiales plásticos utilizados deberán tener características antiestáticas repelentes del polvo.
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	La rigidez y el peso del producto no deben generar una flecha superior al 1 % de su longitud a lo largo de todo el ciclo de vida del producto.
ÓPTICA	Debe garantizar, en cualquier caso, el valor de UGR especificado.
TEMPERATURA DE TRABAJO	10 °C < T < 45 °C
INCREMENTO DE TEMPERATURA AMBIENTE A 10 cm. DEL FOCO.	≤5 °C

#### ▪ ESPECIFICACIONES LUMÍNICAS

RENDIMIENTO DE FLUJO LUMINOSO, A LO LARGO DE LA VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO	L70	
EFICIENCIA LUMÍNICA	>90	Lm/W
TEMPERATURA DE COLOR	3000 a 4000	K
FLICKER	No se notarán parpadeos ni zumbidos ni efecto estroboscópico, y el tiempo de encendido será <0,5 s.	
IRC	Grupo 2(>80)	
GRADO DE DESLUMBRAMIENTO UGR	Según normativa	

#### ■ ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

TENSIÓN	230	V
THD máxima en corriente con regulación	≤20	%
THD máxima en tensión con regulación	≤2	%
FACTOR DE POTENCIA	≥0,95	FP

#### ■ DURABILIDAD

VIDA ÚTIL	≥50000	h.
-----------	--------	----

#### 7.4.1.5 Cables de baja tensión

Todos los cables de baja tensión tendrán conductores de cobre Clase 2, UNE-EN 60228 o equivalente. Los aislamientos y cubiertas serán de mezclas especiales que confieran al cable las características:

- No propagador del incendio
- Baja emisión de humos y gases tóxicos
- Baja emisión de gases ácidos o corrosivos
- Nula emisión de halógenos

Los cables con todas las propiedades descritas anteriormente se denominan cables de **alta seguridad**. A continuación, se indican las características y ensayos que han de soportar.

- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tipo: RZ1-K (**AS**)
- Fabricación: Prismian, General Cable o similar aprobado, debiendo figurar en su cubierta la marca del fabricante, tipo y sección.

Con el objeto de comprobar estos extremos, se aplicarán los siguientes ensayos:

##### a. Ensayos individuales o de rutina

Los ensayos individuales serán:

- Medida de la resistencia eléctrica del conductor
- Ensayo de tensión

**b. Ensayos especiales**

Los ensayos especiales serán los siguientes:

- Verificaciones dimensionales. Se comprueban las medidas de los distintos constituyentes del cable.
- Examen del conductor.
- Ensayo de alargamiento en caliente del aislamiento

**c. Ensayos tipo**

Los ensayos tipo no eléctricos tratan principalmente de poner a prueba las características mecánicas, físicas y químicas de todos los elementos del cable.

- No propagación del incendio:
  - UNE-EN 50266-1 o equivalente
  - UNE-EN 50266-2-4 - **categoría C** o equivalente
- No propagación de la llama:
  - UNE-EN 60332-1-1 o equivalente
  - UNE-EN 60332-1-2 o equivalente
  - UNE-EN 60332-2-1 o equivalente
  - UNE-EN 60332-2-2 o equivalente
  - UNE 20427 o equivalente

- Resistencia al fuego:
  - UNE-EN 50200 o equivalente
  - UNE-EN 50362 o equivalente
- Emisión y densidad de humos:
  - UNE-EN 50268-1 o equivalente
  - UNE-EN 50268-2 o equivalente
  - UNE-EN 61034-2 o equivalente
- Emisión de halógenos, acidez y corrosividad:
  - UNE-EN 50267-1 o equivalente
  - UNE-EN 50267-2-1 o equivalente
  - UNE-EN 50267-2-2 o equivalente
  - UNE-EN 50267-2-3 o equivalente
- Toxicidad:
  - RATP K-20 - valor a obtener ITC < 5
- Índice de temperatura de la cubierta:
  - BS 2782 - valor a obtener > 280 °C
  - BS 6853

Los cables se identificarán interiormente por el siguiente código de colores:

- Fase R: Marrón

- Fase S: Negro
- Fase T: Gris
- Neutro: Azul
- Tierra: Amarillo con rayas verdes

La sección se determinará mediante el cálculo correspondiente (densidad de corriente, caída de tensión y cortocircuito), no pudiendo ser inferior a 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de fuerza.

La sección será la adecuada a la máxima intensidad previsible, dimensionándose para el caso más desfavorable y teniendo en cuenta que la carga mínima prevista en voltiamperios será 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga a alimentar, siempre que se utilicen reactancias electrónicas, el coeficiente 1,8, podrá reducirse, de acuerdo a las especificaciones del fabricante y conforme a lo establecido en el R.E.B.T.

La sección del conductor neutro será igual a la sección de fases.

Los cables serán de cobre electrolítico, unipolares en los circuitos de alumbrado normal, socorro y enchufes de la estación, y multipolares en los circuitos de otras instalaciones (torniquetes, taquillas, P.C.L).

Todos los cables multipolares (mangueras) o aquellos unipolares que formen un circuito, irán debidamente señalizados, tanto al inicio de éstos, al final de su recorrido, en las derivaciones y a intervalos regulares de 6 m. En los conductores unipolares, independientemente de la señalización anterior, se marcarán las fases (marrón-negro-gris) y el neutro (azul) de cada circuito siguiendo el criterio dado en el R.E.B.T. El marcaje correspondiente de cada circuito se realizará con etiquetas o cualquier otro sistema que permita su correcta identificación.

Para conductores de mando y señalización, en los que la intensidad sea despreciable, se admitirán secciones menores, debiendo ser dichos conductores de cobre estañado.

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 cumpliendo con el Reglamento de productos de la construcción (CPR).

C <sub>ca</sub> :	EN 50399: FS ≤ 2,00m; THR ≤ 30MJ; HHR ≤ 60MJ; FIGRA ≤ 300Ws-1 /// EN 60332-1-2: H≤425 mm
s1b:	TSP1200 ≤ 50 m <sup>2</sup> ; SPR 0,25 m <sup>2</sup> /s; transmitancia ≥ 60 % < 80%
a1:	conductividad < 2,5 μS/mm y pH > 4,3
d1:	sin caída durante 1200 s de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 s
E <sub>ca</sub> :	EN 60332-1-2: H ≤ 425 mm

#### 7.4.1.6 Cables de baja tensión resistentes al fuego

Los cables empleados para los servicios de emergencia, además de cumplir los requerimientos indicados en el apartado anterior, deberán ser resistentes al fuego, de acuerdo a la norma UNE-EN 50200 o equivalente, permitiendo que presten servicio durante y después de un eventual incendio.

Se recomienda que la clasificación de los cables a instalar sea PH 90. Además de ser resistentes al fuego, los cables utilizados deben de cumplir con lo especificado en el apartado 3.4.6 “ensayos de reacción al fuego”, de la norma UNE 21123-4 o equivalente o UNE 21123-5 o equivalente.

Los cables con todas las propiedades descritas anteriormente se denominan cables de alta seguridad aumentada, identificándose como cables tipo: SZ1-K (AS+).

#### 7.4.1.7 Canalizaciones

Se utilizarán las canalizaciones existentes siempre que sea posible. En el caso de tener que suministrar nuevas canalizaciones para circuitos de nueva ejecución o ampliación, se montarán bandejas de PVC libres de halógenos en falso techo.

Las canalizaciones para la distribución de los circuitos de alumbrado y fuerza en los cuartos serán nuevas mediante tubos de PVC rígidos en montaje superficial o mediante canaletas aptas para mecanismos en PVC libre de halógenos.



7.4.1.8 Conductores de protección

Son los conductores de cobre encargados de unir eléctricamente las masas de los aparatos eléctricos con las derivaciones de la línea principal de tierra.

El dimensionamiento de los conductores se hará en función de la sección del conductor de fase de la instalación que se va a proteger según el siguiente cuadro:

Conductor de fase en mm²	Conductor de protección en mm²
S <16	S*
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

\* Secciones mínimas de 2,5 mm² con protección mecánica y de 4 mm² sin protección mecánica

El color del cable de protección es amarillo-verde a rayas para su fácil identificación.

En los circuitos interiores el conductor de protección acompañará a los conductores de fase y neutro.

Las conexiones de los conductores de protección se realizarán mediante piezas de conexión de apriete o soldadura.

En el caso de instalar bandejas metálicas, deberá respetarse la ITC-BT-18 y específicamente, la conexión a tierra de las mismas, mediante el empleo de conductores desnudos de cobre, de sección a determinar por los conductores de fase.

7.4.1.9 Alumbrado de emergencia

Este alumbrado deberá permitir la evacuación de personas en caso de corte total del suministro de energía, así como la identificación y localización de las rutas de evacuación hasta la salida, con un nivel mínimo de 1 lux medido a cota de carriles y una autonomía superior a 1,5 horas.

El alumbrado de emergencia tiene por finalidad asegurar, en caso de fallo del alumbrado general (normal y socorro), la evacuación de la estación en condiciones de seguridad, mediante las vías de evacuación definidas hasta las salidas. Complementariamente a su uso relativo a la evacuación, deberá cumplir los requerimientos definidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y normativa asociada.

Se instalarán nuevas luminarias de emergencia que cumplirán con los siguientes requisitos:

Luminaria estanca IP65-IK10, 500 lúmenes para la estación y 300 lúmenes para zonas técnicas, auto test, material auxiliar para montaje en falso techo o en pared, Zemper Diana flat o similar aprobado. Incluye caja estanca de derivación en aluminio inyectado resistente al fuego, se valorará otro tipo de luminaria que se incluya en el estudio inicial.

En las zonas cerca de los equipos manuales destinado a la prevención y extinción de incendios y en los cuadros de distribución eléctrica, el alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Este alumbrado se encenderá automáticamente ante un fallo del alumbrado de socorro.

Los requisitos mínimos de los cables a instalar son similares a los de alumbrado de socorro.

Siempre que sea posible se harán coincidir los carteles foto-luminiscentes de señalización de evacuación con las luminarias de emergencia.

Será necesario presentar un estudio de iluminación de emergencia para justificar el cumplimiento de la ITC-BT-28 del REBT.

7.4.1.10 Terminales y fichas de conexión

Para la conexión de los cables en los distintos elementos o para la conexión de los cables entre sí se emplearán los terminales y fichas o petacas de conexión, homologadas por Metro de Madrid.

En general el material de los terminales será la de los elementos a unir. Si en algún caso los elementos a unir no fuesen del mismo material se empleará un elemento bimetálico que asegure la correcta conexión o se intercalarán las arandelas de contacto necesarias.

Los distintos cables se fijarán a los terminales mediante tornillos de la métrica adecuada para la fuerza de apriete requerida.

Las dimensiones, marcas, referencias, materiales, etc. de los distintos terminales y elementos de conexión están determinadas en el presupuesto. Con la aprobación del Director de Obra se podrán cambiar los distintos terminales por otros de características similares, cuando se demuestre que el nuevo cumple adecuadamente su función y no disminuya la facilidad de mantenimiento de las instalaciones.

## 7.4.2 Obra civil

### 7.4.2.1 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

#### Desmontaje de aparatos sanitarios

- **Definición**

Los aparatos sanitarios a desmontar son los siguientes:

- Urinarios
- Inodoros
- Lavabos
- Termo eléctrico
- Extractor

- Cualquier otro objeto anclado a suelo y/o pared que sea necesario levantar

De estos elementos habrá que desmontar, aquellos que obstaculicen el normal desarrollo de los trabajos. Posteriormente, se montarán y/o instalarán y quedarán en la posición indicada y funcionando perfectamente, o se sustituirán.

Aquellos que no obstaculicen o impidan el desarrollo normal de los trabajos, no se desmontarán.

- **Ejecución de las obras**

Se llevará a cabo en las zonas marcadas en el Proyecto y en las fases que indique el Director de las Obras.

- **Medición y abono**

Se medirá por unidad de desmontaje y montaje realizado de cada elemento, estando incluido en el precio la propia demolición y /o desmontaje, medios auxiliares necesarios, y el transporte de escombros a vertedero, canon incluido.

La valoración de todas las medidas de seguridad necesarias para este tipo de trabajos está incluida en el precio de la partida definida y se abonará al precio ofertado por el contratista, teniendo en cuenta lo anteriormente expresado.

En los precios irán incluidos, además de los conceptos que se expresen en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

#### Desmontaje de falso techo metálico

- **Definición**

Consiste en la retirada del falso techo metálico y estructura de sujeción por un procedimiento más manual que mecánico. Incluye las siguientes operaciones:

- La demolición de las propias planchas y rastreles.
- La retirada y transporte a vertedero de los productos resultantes.

- **Ejecución de las obras**

Se llevará a cabo en las zonas marcadas en los planos del Proyecto y en las fases que indique el Director de las Obras. Se pondrá especial cuidado en no dañar las luminarias existentes en la zona de actuación.

Se almacenarán todos los productos demolidos en forma ordenada en lugares que no afecten a la marcha normal de la estación y donde los viajeros no puedan tropezar.

Los rastreles se cortarán igualmente en tiras de 1,50 m de longitud cortando la cabeza del anclaje y cortando posteriormente el espárrago del propio anclaje.

- **Medición y abono**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente retirado, estando incluido en el precio:

- La demolición de la planchas.
- La demolición de los rastreles y espárragos de sustentación.
- El transporte a vertedero de todos los productos.
- Medios auxiliares necesarios para la demolición.

La valoración de todas las medidas de seguridad necesarias para este tipo de trabajos está incluida en el precio de la partida definida y se abonará al precio ofertado por el contratista, teniendo en cuenta lo anteriormente expresado

### Demolición de solado de terrazo y/o gres

- **Definición**

El solado de terrazo o gres se demolerá la totalidad de toda la estancia (oficina y aseos).

Se incluyen las siguientes operaciones:

- Demolición de material.
- Desescombrado del material de agarre de la capa que constituye el lecho de arena.
- Transporte de escombros a vertedero.

- **Ejecución**

Se realizará por zonas, siguiendo las instrucciones del Director de la Obra y como norma general, no se demolerá más solado del que se pueda colocar dentro de la misma jornada de trabajo, para evitar riesgos a los viajeros.

- **Medición y abono**

Se medirá por metro cuadrado realmente demolido, estando incluido en el precio, el transporte a vertedero de los productos sobrantes y los medios auxiliares necesarios.

Se abonará al precio ofertado por el contratista.

### Demoliciones de obras de fábrica de cualquier tipo

- **Definición**

Esta unidad consiste en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las construcciones de hormigón en masa o armado, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general, independientemente del espesor y cuantía de las armaduras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Instalación y retirada de los elementos de seguridad o sostenimiento previstos o cuyo empleo sea ordenado por el Director de Obra al Contratista.
- Demolición de los paramentos verticales empezando por la parte superior, formados con fábrica de ladrillo.
- La retirada y transporte de los escombros a vertedero autorizado.
- Incluyendo la limpieza de la zona de trabajo.

- **Ejecución de las obras**

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

### Demolición de plaqueta cerámica

- **Definición**

Se entiende la plaqueta blanca biselada a las cuatro caras, o cualquier otro tipo de plaqueta cerámica, así como cualquier pieza de remate.

- **Ejecución**

Se deberá demoler tanto la plaqueta propiamente dicha, como el mortero o pasta de agarre, hasta dejar el paramento vertical completamente limpio.

- **Medición y abono**

Se medirá por metro cuadrado de plaqueta realmente picada.

Se abonará al precio ofertado por el Contratista.

### Desmontaje de luminarias

- **Definición**

Se desmontarán las luminarias existentes en los aseos de acuerdo al siguiente proceso:

- Desconectado de la luminaria.
- Separación de la misma de: reactancias, cebadores, tubos, etc.
- Demolición de soportes de luminarias y anclajes a paramentos.
- Transporte a vertedero de los productos que indique el Director de la Obra.
- Transporte a lugar de almacenamiento de aquellos materiales que puedan ser reutilizados, tales como reactancias, tubos, etc.

- **Ejecución.**

Se procurará dejar las que están conectadas a la alimentación de emergencia, hasta que las nuevas estén conectadas a esta alimentación. El Contratista estará en todo momento a las instrucciones del Director de la Obra.

- **Medición y abono**

Se abonará por unidad de luminaria desmontada ya sea de 1 ó 2 tubos de 36 W ó 58 W, estando incluido en el precio el propio desmontaje, medios auxiliares necesarios, y el transporte de escombros a vertedero, canon incluido, de aquellos elementos que indique el Director de Obra, así como el transporte a lugar de almacenamiento de aquellos materiales que puedan ser reutilizados.

La valoración de todas las medidas de seguridad necesarias para este tipo de trabajos está incluida en el precio de la partida definida y se abonará al precio ofertado por el contratista, teniendo en cuenta lo anteriormente expresado.

En los precios irán incluidos, además de los conceptos que se expresen en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

#### Apertura de rozas, mechinales y taladros

- **Definición**

Trabajos de apertura de rozas o huecos en fábricas de diverso tipo, así como taladros en muros de hormigón en masa o armado, elemento a elemento, en el marco de demoliciones parciales, e incluso en trabajos de reconstrucción o adaptación de pozos.

Antes del inicio de este tipo de actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad necesarias.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Antes del picado de las rozas o del taladrado de muros, comprobar que no pasa ninguna instalación oculta o, caso contrario, que se halla desconectada.

**Se comprobará también que la apertura de los huecos o rozas que se pretende efectuar no afecta a la estabilidad del elemento en el que se practican.**

- **Ejecución**

Se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los trabajos de apertura de taladros en muros de hormigón en masa o armado con misión estructural serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si va a ser necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la estabilidad del elemento, deberán realizarse los apeos que señale la Dirección de Metro; no se retirarán estos mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco.

- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Metro.

- **Medición y abono.**

Los criterios a seguir para la medición de estas actividades serán los que aparecen en los enunciados de las partidas correspondientes, en los que quedan definidas la unidad, las características y



peculiaridades del mismo, la utilización o no de medios electromecánicos, las inclusiones o exclusiones.

La valoración de todas las medidas de seguridad necesarias para este tipo de trabajos está incluida en el precio de la partida definida y se abonará al precio ofertado por el contratista, teniendo en cuenta lo anteriormente expresado.

En los precios irán incluidos, además de los conceptos que se expresen en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

#### Apertura de huecos

- **Definición**

Consiste en la apertura de distintos huecos en los muros de hormigón existentes, por medios mecánicos para la conexión con las nuevas estructuras diseñadas.

Las diferentes aperturas de huecos las componen distintas unidades, muchas de las cuales están descritas en los diferentes puntos de este pliego.

- **Ejecución**

La realización de los diferentes huecos se deben de realizar siguiendo una serie de actuaciones, que se describen a continuación.

- Corte con hilo de diamante:

Se recurre a una herramienta con hilo de diamante en vez del disco convencional cuando se trata de realizar cortes de mayor espesor o para huecos circulares de grandes dimensiones.

Este tipo de corte permite combinarse con otras aplicaciones, como alguna modalidad de rotura.

Entre sus ventajas se cuentan:

- Máxima seguridad, dado el control a distancia.
- Acabado superficial limpio, no produce polvo, vibraciones ni grietas.
- Máxima facilidad para la retirada del escombros.
- El material extraído se retira en paneles, que incluso pueden reutilizarse.
- La rapidez de la operación, y el escaso ruido.
- Posibilidad de utilización subacuática.
- Posibilidad de cortar en muros "o similares" de espesores muy gruesos.

- Demolición de pantalla de hormigón armado con compresor

Para la realización de este tipo de demoliciones, las zonas a demoler habrán sido identificadas y marcadas. El elemento objeto de la demolición no estará sometido a la acción de cargas o empujes de tierras, y se verificará la estabilidad del resto de la estructura y elementos de su entorno, que estarán debidamente apuntalados. Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto de Derribo correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos necesarios. Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes. Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición y de los sistemas de extinción de incendios adecuados.

Para la ejecución de la demolición del muro de fábrica con medios manuales, se procederá a la fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Para dar por finalizada la demolición no quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.

• Zuncho en huecos

En todo el perímetro del hueco realizado en el muro de la pantalla se realizará un zuncho formado por hormigón HA-25/P/20, aceros y encofrados. Las especificaciones de estos elementos se describen en el punto correspondiente del presente pliego.

• Anclaje barra B-500S D=16mm con mortero epoxi de rápido endurecimiento

Para la realización de los anclajes de muro forro con la pantallas existente se realizan taladros de diámetros entre 20 mm y 50 cm de profundidad, las barras serán de acero B-500S de diámetro 16 mm, el anclaje se realiza mediante mortero epoxi fluido rápido de altas resistencias, con un tiempo de endurecimiento aproximado de 1 día a 22°C y 65 % de humedad.

Para la utilización del mortero epoxi los anclajes deben estar limpios de aceites, taladrinas, etc.

Se debe tener en cuenta lo siguiente en la utilización del mortero epoxi:

- No aplicar sobre soportes a temperaturas inferiores a +5°C ni superiores a +30°C.
- No añadir disolventes, arena ni otras sustancias que puedan afectar a las propiedades del material.
- No son recomendables las mezclas parciales

Las características se recogen en esta tabla:

Mortero epoxi fluido para anclajes	
Resistencia al desplazamiento por estiramiento bajo carga de 75 KN	≤0,6
Contenido en cloruros	≤ 0,05%
Temperatura de transición Vítrea	≥45°C

Alargamiento gradual bajo carga constante de 50KN durante 3 meses	Clase F
Reacción al fuego	kJ/m <sup>2</sup>
Sustancias peligrosas	Cumple con 5.4

• Muro H.A. muro espejo

Este muro está construido por hormigón HA-25/P/20, aceros y encofrados. Cuyas especificaciones se describen en el punto correspondiente de este pliego.

Apertura de huecos desde pozo de ascensor a cañón metro:

En este caso las actuaciones son las siguientes y son las que están descritas en los puntos anteriores:

- Corte con hilo de diamante
- Demolición de pantalla de hormigón armado con compresor
- Zuncho en huecos
- Viga cargadero hormigón armado
- Anclaje barra B-500S D=16mm rápido endurecimiento Masterflow 150 o equivalente

• Medición y abono

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios ofertados por el Contratista a los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización.

#### 7.4.2.2 ESTRUCTURAS

##### Aceros

- Definición y características

###### Armaduras pasivas

Se define como el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa del hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido y cumpla lo especificado en el Artículo 640 del PG-3. El acero correspondiente a este artículo es el identificado en la EHE como B-500 S, de límite elástico no menor de quinientos (500) N/mm<sup>2</sup>.

La composición del acero debe de cumplir lo especificado en el Artículo 31. Armaduras pasivas de la EHE. El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Se definen como aceros laminados para estructuras metálicas los productos acabados, laminados en caliente de acero no aleado, destinados a ser empleados a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas.

###### Acero en chapas y perfiles laminados

El acero es un producto férreo generalmente apto para la conformación en caliente con excepción de ciertos aceros de alto contenido en cromo, el contenido en carbono es igual o inferior al dos por ciento (2%).

No está previsto que estos aceros sean sometidos a tratamiento térmico, salvo los de normalizado y de eliminación de tensiones.

- Tipo de acero a emplear

Las estructuras auxiliares se construirán con acero S235JR, S275JR, y S355JR según UNE EN 10025 o equivalente, de acuerdo con lo indicado en planos.

- Estado de suministro

Los productos destinados a la construcción metálica se suministran generalmente en estado bruto de laminación. No obstante, lo anterior, las chapas y bandas de grado D se suministrarán en estado normalizado o en estado equivalente obtenido por regulación de la temperatura durante y después de su laminación.

- Condiciones de superficie

Los productos deberán tener una superficie técnicamente lisa de laminación. No presentarán defectos que sean perjudiciales para la puesta en obra de los productos o la utilización final de los mismos.

La superficie deberá estar exenta de aceite, grasa o pintura que no pueda eliminarse mediante un decapado normal.

Para los productos planos será de aplicación la Norma UNE EN 10163-1:2007 o equivalente (Condiciones superficiales de suministro de chapas y planos anchos de acero, laminados en caliente) en la que se define el nivel de calidad superficial y las condiciones de reparación.

De acuerdo con dicha Norma, las chapas sólo presentarán discontinuidades de la Clase I.

Para los perfiles y flejes, el fabricante podrá eliminar por amolado los defectos de menor entidad con la condición de que el espesor local resultante no difiera del valor nominal en más de un cuatro por ciento (4%).

No se autoriza la eliminación de defectos de mayor magnitud por amolado y posterior acondicionamiento por soldeo.

- Estado de los bordes

Las chapas podrán suministrarse con los bordes bien en bruto de laminación o bien cizallados. En cualquier caso, el estado de los bordes no debe perjudicar la correcta puesta en obra de las chapas.

- Composición química

Las características químicas del acero, especificadas en las tablas correspondientes de la norma UNE-EN 10025-2007 o equivalente, se acreditarán mediante el análisis de colada facilitado por el proveedor del acero o mediante análisis realizado según las normas UNE 7019:1950 o equivalente, UNE EN ISO 7029:2000 o equivalente y UNE 7349-1976 o equivalente.

- Características mecánicas

Serán las indicadas por la Norma UNE 38035:1981 para los grados de acero indicados.

- Propiedades tecnológicas

Aptitud a la configuración en frío por plegado.

Las chapas hasta veinte milímetros (20 mm) de espesor se suministrarán con aptitud para la conformación en frío por plegado. Esta aptitud implica que no se produzcan grietas durante las operaciones mecánicas de conformado siempre que se respeten los diámetros mínimos de doblado indicados para cada espesor.

- Control ultrasónico

Las chapas de acero de espesor igual o superior a seis milímetros (6 mm) e inferior a ciento cincuenta milímetros (150 mm) serán objeto de un control ultrasónico realizado de acuerdo con la Norma UNE EN ISO 7278:1995 o equivalente (Examen de chapas de acero por ultrasonido. Método de reflexión con haz normal).

- Condiciones de inspección

Los perfiles laminados en caliente serán objeto de inspección técnica de acuerdo con la Norma UNE-EN 10021:2008 o equivalente.

La toma de muestras, la unidad de inspección, el número de ensayos y su realización y los criterios de conformidad y rechazo se ajustarán a lo especificado a tal fin en la Norma UNE 36080 o equivalente.

- Marcado

Los perfiles estructurales llevarán grabados en el alma o en un lugar idóneo del perfil, el nombre del fabricante y el tipo y grado de acero.

Las chapas y pletinas estarán identificadas mediante un código de colores adecuados, etiquetas, o por cualquier procedimiento que permita distinguir el número de colada y el nombre del fabricante.

- Elementos metálicos galvanizados

Se definen como elementos metálicos galvanizados aquellos perfiles laminados o chapas de acero al carbono a los que después de su elaboración se les aplicará un revestimiento de zinc por inmersión de la pieza metálica en un baño de zinc fundido (galvanización en caliente).

La norma UNE EN ISO 1460:1996 o equivalente Galvanización en caliente, establece las características de los recubrimientos y los métodos de ensayo.

- Ejecución

- Armaduras pasivas

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

El doblado se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad u óxido adherido. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a nivel normal mediante ensayos no sistemáticos; en su utilización como armaduras pasivas en elementos pretensados el control se realizará a nivel intenso. El control se realizará conforme a lo establecido en el Artículo 90 de la EHE.

Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cuarenta (40) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes podrán ser de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, únicamente en hormigones que no vayan a resultar vistos, en los hormigones vistos su utilización está prohibida. Se seguirá lo establecido en el Artículo 37.2.4 Recubrimientos de la EHE.

Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Las características mecánicas a utilizar serán las especificadas en cada plano.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

#### Acero en chapas y perfiles laminados

Las chapas, tubos y perfiles laminados llevarán marcado un troquel o punzón en el centro de una de sus extremidades, de forma que puedan ser leídos en el sentido del laminado final, los caracteres que permitan identificar su procedencia y establecer su correspondencia con la colada y el certificado de ensayos o de recepción. Además, llevarán en la misma cara y en el centro de uno de los laterales, los siguientes datos de identificación, marcados a pintura:

- Los caracteres que lleva marcados a troquel o punzón.
- La designación abreviada del acero.
- Las dimensiones nominales.
- Las siglas o marca de la entidad receptora cuando se exija certificado de recepción.

En las chapas cortadas de bobina que lleguen al taller en paquetes, bastará que cada paquete lleve una etiqueta metálica o de otro material resistente con los datos de identificación anteriormente señalados, y además cada una de las chapas que lo componen deberá haber sido marcado con rodillo tampón en la línea de corte.

Para el marcado con pintura se utilizarán exclusivamente pinturas que aseguren la necesaria persistencia y fácil lectura.

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Director los imponga.



El Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

Los productos laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

#### Orificios para anclajes

Para pasadores superiores a un diámetro de doscientos milímetros (200 mm), el diámetro estará dentro de una tolerancia de menos cero con veinticinco a menos cero con cuarenta milímetros (-0,25 mm a -0,40 mm), y el diámetro del agujero del pasador tendrá una tolerancia comprendida entre cero a cero con quince milímetros (0 mm a +0,15 mm). Para pasadores con diámetro superior a doscientos cincuenta milímetros (250 mm), la holgura entre el pasador y el orificio del pasador, no será inferior a cero con cuarenta milímetros (0,40 mm), ni superior a cero con setenta y cinco milímetros (0,75 mm).

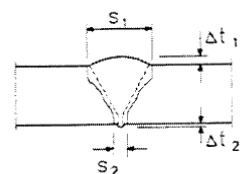
#### Soldaduras

A continuación se especifican las exigencias mínimas para cordones a tope y de ángulo. Cuando no se mencionan los cordones de ángulo de forma expresa, se les aplicará por analogía los valores indicados para los cordones a tope. Se admiten sobre espesores dentro de los límites indicados a continuación:

En el caso de soldaduras a tope:

$$\Delta t_1 = \min (1 \text{ mm} + 0,05 s_1 ; 4 \text{ mm}).$$

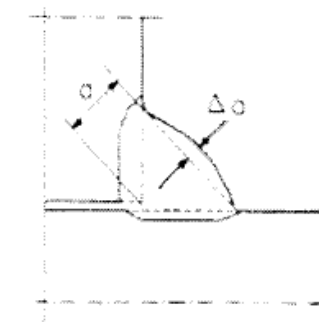
$$\Delta t_2 = \min (1 \text{ mm} + 0,05 s_2 ; 2 \text{ mm}).$$



En el caso de soldaduras en ángulo: (no se admiten reducciones de espesor).

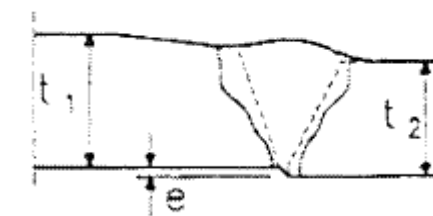
$$\text{Si } a < 6 \text{ mm} \quad \Delta a = 1 \text{ mm}$$

$$\text{Si } a > 6 \text{ mm} \quad \Delta a = 2 \text{ mm}$$



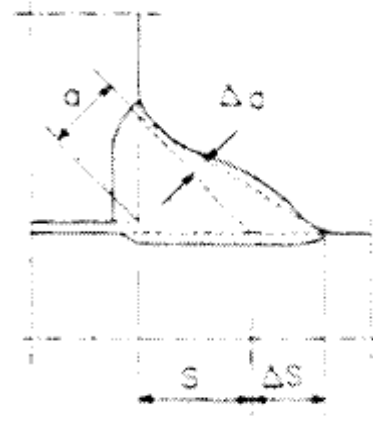
El desplazamiento de bordes en uniones a tope, no superará el diez por ciento (10%) del espesor mínimo de las chapas a unir:

$$e < \min (0,1 t_2 (t_2 < t_1); 3 \text{ mm}).$$

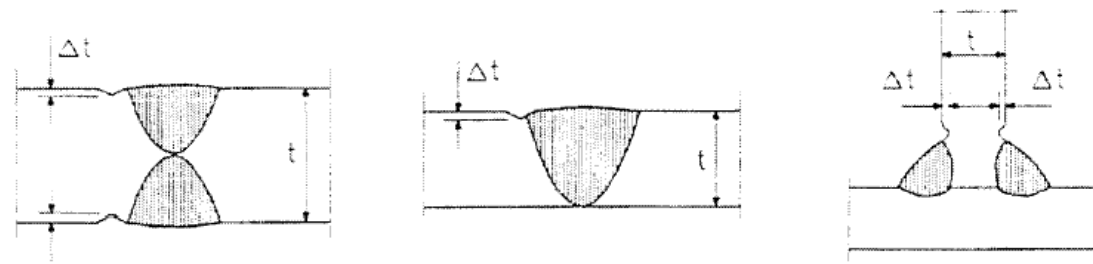


La diferencia máxima de longitudes de contacto en cordones de ángulo, cumplirá la condición siguiente:

$$\Delta s = 1 \text{ mm} + 0,15 a.$$



La dimensión admisible de mordeduras en la zona de transición entre el material de aportación y el material base, depende del espesor de las chapas, de la dirección de las tensiones aplicadas, así como de la resistencia a la fatiga del detalle considerado.



En caso de tensiones perpendiculares a la orientación del cordón: No se admiten mordeduras en detalles que pertenezcan a categorías superiores a cincuenta y seis (56, según la Instrucción EAE o la norma EN 1993:1.1

Se admiten mordeduras en detalles que pertenezcan a categorías iguales o inferiores a cincuenta y seis (56), siempre y cuando cumplan la condición:

$$\Delta t = \min (\text{entre } 0,05 t \text{ y } 0,05 \text{ mm}).$$

En caso de tensiones paralelas a la orientación del cordón: Se admiten mordeduras que cumplan  $\Delta t = \min (\text{entre } 0,1 t \text{ y } 1 \text{ mm})$ .

La profundidad de inclusiones visibles de escoria no superará los valores indicados para mordeduras.

En soldaduras transversales a tope con penetración total, se admiten poros abiertos a la superficie bajo las siguientes condiciones:

- La longitud del poro en el sentido de la orientación del cordón no supera el espesor de la chapa  $t$ .
- La profundidad del poro no supera una décima de tonelada ( $0,1 t$ ) el espesor neto de la soldadura debe ser igual o superior al espesor de la chapa.

No se admite la falta de penetración local o la falta de fusión. Desbordamientos o solapaduras indican normalmente problemas de unión y por lo tanto no son admisibles.

El tamaño de inclusiones de escorias, que no alcancen la superficie del cordón, no superará dos veces los valores indicados para mordeduras. La distancia entre dos inclusiones adyacentes deberá superar nueve (9) veces la longitud de la inclusión más larga.

No son admisibles fisuras cualquiera que sea su dimensión.

El diámetro máximo de las inclusiones de gas, no superará cero con veinticinco (0,25) veces el espesor de la chapa  $y$ , en todo caso, será inferior a tres milímetros (3 mm). La agrupación de pequeñas inclusiones de gas se admite hasta una concentración local determinada, que se indica en función de la superficie proyectada y de la resistencia a la fatiga del detalle considerado.

La desviación en planta o alzado de cualquier elemento estructural de longitud  $L$  no debe ser superior a  $L$  entre mil ( $L/1000$ ) ni a veinte milímetros (20 mm), en relación con su geometría teórica.

- **Medición y abono**

Las armaduras se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro o tipo de malla y las longitudes o superficies calculadas, aplicando a cada tipo de acero y utilización (revestimientos de túneles y galerías, y otras estructuras) el precio ofertado por contratista.

El abono incluye, además de las mermas y despuntes, que señala el PG-3, empalmes, acopladores, separadores y elementos de rigidización y arriostramiento, si fueran necesarios.

No se realizará abono por separado del kg de acero B-500 S en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

Para las unidades de acero laminado estructural la medición se realizará por kilogramos,(kg), según las dimensiones de los planos de taller, con las variaciones que pudieran ser debidamente autorizadas por la Dirección de Obra, para placas de acero de dimensiones determinadas la medición se realizará por unidades (ud) y se abonará al precio ofertado por el contratista.

No se abonarán independientemente, por estar incluidos en el precio señalado, pinturas, despuntes, excesos de peso por tolerancias de laminación, pernos conectadores, casquillos, tornillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje.

También se consideran incluidas en el precio, todas las operaciones, materiales y equipos necesarios para la fabricación, montaje en blanco en taller, transporte, manipulación, armado en obra de la estructura metálica y colocación de la misma mediante grúas, con todos los medios auxiliares necesarios hasta colocarla en su posición definitiva en obra, así como los costes que resulten de los controles de producción de la estructura a realizar por el Constructor y el coste del control realizado por la Dirección de Obra resultante de la detección de defectos, lo que conllevará una ampliación de los ensayos y su repetición una vez subsanados los mismos.

Se incluyen en el precio también, la preparación de los terrenos de acopio, montaje, accesos, cortes y desvíos provisionales de tráfico y todos los permisos, tasas y operaciones auxiliares necesarias para el montaje descrito en el apartado correspondiente de este Pliego.

No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras, ni pérdidas de ninguna clase. En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y, en general, todo cuanto se requiera para dejar la estructura totalmente montada y terminada incluso con las protecciones anticorrosivas e ignífugas.

#### 7.4.2.3 RED DE DRENAJE Y SANEAMIENTO

##### Red de saneamiento

- **Descripción**

Se incluyen en este capítulo todas las condiciones que deberán satisfacer los materiales, instalaciones y mano de obra necesarios para la construcción de la red de saneamiento de los aseos.

- **Ejecución**

Los materiales a emplear en la tubería, que se encontrarán definidos en el Proyecto y podrán ser de cloruro de polivinilo u otro material definido por la Dirección de Obra, debiendo ser de marcas reconocidas y sancionadas en la práctica.

##### *Desagües de aparatos:*

Se realizarán con tubos de PVC que puedan soportar una presión hidrostática de dos atmósferas (2 ats).

El material de asiento y relleno de las tuberías será arena de río, y se procurará que envuelva totalmente el tubo. Se asegurará que las pendientes se mantienen uniformes. El empalme de tubos se realizará con pegamento apropiado para tal fin.

• **Medición y abono**

La red horizontal de saneamiento se medirá por metros lineales (ml) de tubería colocada, incluso la parte proporcional de excavación, solera de apoyo, llenado, juntas, ganchos de anclaje, piezas especiales, apertura de pasos en los muros, de manera que quede totalmente acabada de acuerdo con las indicaciones del Proyecto y la normativa vigente.

La valoración de todas las medidas de seguridad necesarias para este tipo de trabajos está incluida en el precio de la partida definida y se abonará al precio ofertado por el contratista, teniendo en cuenta lo anteriormente expresado.

En los precios irán incluidos, además de los conceptos que se expresen en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

**Colectores Red de Saneamiento**

• **Definición**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con conexión a arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

• **Materiales**

Generalmente se utiliza tubo PVC, serie B de 125 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor para red horizontal colgada. Tubo de PVC liso, serie SN-2, SN-4, rigidez anular nominal 2-4 kN/m<sup>2</sup>, para colector enterrado.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96 %), exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46 t/m3	UNE-EN ISO 1183-2 :2005 o equivalente	
Temperatura de Reblandecimiento	75 º C	UNE-EN ISO 306:1997 o equivalente	Carga de ensayo de 1 kg
Resistencia a tracción Simple	50 N/mm2	UNE-EN 1452-1:2000 o equivalente	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE –EN1452-1 y 2:2000 o equivalente	El valor menor de las cinco probetas

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados, así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados. La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre éstos un polimerizador que actúa como soldadura química.

- **Ejecución**

Excavación de zanjas de saneamiento en estación, demolición de solado y solera de hormigón, por medios manuales y martillo neumático. Extracción de material de excavación, carga y transporte a vertedero.

Colocación de colector de saneamiento enterrado de pvc, con una pendiente mínima de 2%, colocado sobre cama de arena, debidamente compactada y nivelada.

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta centímetros (50 cm) mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

El material de asiento y relleno será arena de río, el de asiento será una cama de 10 cm de espesor y el de relleno tendrá un espesor de 30cm por encima de la generatriz superior y se procurará que envuelva totalmente el tubo. Se asegurará que las pendientes se mantienen uniformes. El empalme de tubos se realizará mediante junta elástica labiada o por junta pegada, con pegamento apropiado para tal efecto.

Una vez terminada la instalación, se deberán hacer pruebas de estanqueidad y correcta evacuación de las aguas.

- **Medición y abono**

En las unidades y precios de los tubos de PVC, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados según planos, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc y se abonará al precio ofertado por el contratista.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, así como el material y la puesta en obra del material de asiento.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

También se incluyen en la unidad las uniones con arquetas, pozos u otros elementos de drenaje.

En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

Las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente por unidad de m3 de excavación de zanja y m3 de hormigón en masa.

### Construcción de arquetas, imbornales, etc.

- **Definición.**



Se entiende por arqueta e imbornal, aquellas construcciones en fábrica de ladrillo o de hormigón prefabricado, que se utilizan para la recogida de aguas, ya sean de filtraciones, roturas de tuberías, baldeos, etc.

Tendrán las dimensiones expresadas en los planos del Proyecto.

Para la recogida de aguas y para el drenaje superficial se instalarán canalones prefabricados, canales de hormigón polímero, canales de fábrica de ladrillo impermeabilizadas con mortero impermeabilizante y canales con mortero de cemento con acabado bruñido e impermeabilización con mortero monocomponente.

- **Ejecución.**

En primer lugar, se demolerá con procedimientos mecánicos el hormigón de la solera, procurando no cortar longitudinalmente o transversalmente ésta, sobre todo con los imbornales.

Se ejecutarán con fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, previa realización de la solera de hormigón en el fondo de la misma. Los imbornales tendrán las dimensiones indicadas en planos. El revestimiento interior irá enfoscado y bruñido con aristas redondeadas.

Los cercos serán de acero inoxidable El bastidor de las arquetas será del mismo material para que cumpla el mismo cometido que el cerco, pero con refuerzos en su parte inferior. Las tapas de las arquetas serán herméticas para alojar el solado, de dimensiones de 40 x 40 cm. y llevarán un tirador de aluminio o latón para poder levantar la tapa. Las tapas de los imbornales serán de acero inoxidable de 2 mm de espesor agujereado para permitir la entrada del agua y con diámetro de 5 mm. cada 15 mm. al tresbolillo. Tanto la entrada como la salida de los tubos que acometen a éstas, estarán enrasadas con la solera.

Los canalones se colocarán en huecos de recogida de estación, estará formada por canaleta de recogida de aguas y bajante estarán formadas por piezas preformadas, con sistema de unión por

remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas. Para su instalación se realizará:

- El replanteo y trazado del conducto.
- Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
- Marcado de la situación de las abrazaderas.
- Fijación de las abrazaderas.
- Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior.
- Resolución de las uniones entre piezas.
- Realización de pruebas de servicio.

Para las canaletas prefabricadas de hormigón polímero se preparará una cama de arena de río compactada, se nivelará con la pendiente deseada y se instalará junto con una rejilla de fundición dúctil.

- **Medición y abono**

La medición de las arquetas, sumideros y tapas se realizará por unidades (ud) y los canalones, canales y canaletas se medirán por metro lineal (m) realmente colocado. Se abonará por aplicación de los precios correspondientes ofertados por el contratista según sus respectivas definiciones. En el precio irán incluido todos los materiales y elementos auxiliares para su correcta colocación.

#### Construcción de canal de drenaje.

- **Definición.**

Canal lateral para recogida de aguas en cámara bufa de cañones y andenes, entre 10 y 30 cm de ancho. Formación de cuna de canal enfoscada e impermeabilizada con pendientes de 2 %. Conexiones a red de saneamiento

• **Ejecución.**

Antes del inicio de los trabajos se revisará el trazado de la red de saneamiento, verificando pendientes y sentido de evacuación. Como norma general, las pendientes no deberán ser menores del 2% y la formación de la canal deberá quedar por debajo del nivel de acabado del solado.

Replanteo de alineaciones, el trazado deberá estar formado por alineaciones rectas, respetando en los cañones el paralelismo y ángulos rectos, para favorecer la geometría de acabados. Se deberá definir tipología de cámara bufa en función de los diferentes anchos.

Para la realización del canal lateral, se realizará mediante las siguientes actuaciones:

- Una cuna en solado y solera mediante corte con radial y picado de solera, y ejecución de cuna mediante caña con cemento hidrófugo hasta conseguir una pendiente mínima del 2% en cada tramo.
- Ejecución de murete de fábrica de ladrillo hueco doble o perforado de 25/30 cm de altura.
- Impermeabilización con 2 capas de mortero monocomponente impermeable con subida de 20 cm en vertical en trasdós de muro.
- Colocación de rejilla de acero inoxidable sobre canal en zona de paso de puerta.
- Limpieza interior de canal.
- Comprobación de funcionamiento, limpieza y retirada de escombros a vertedero.

Impermeabilización de canal con mortero monocomponente impermeable tipo Masterseal 531 o equivalente.

Características Técnicas:

Resistencia a compresión:	$\geq 13 \text{ N/mm}^2$
Tras 1 día:	$\geq 25 \text{ N/mm}^2$
Tras 7 días:	$\geq 30 \text{ N/mm}^2$
Tras 28 días:	
Resistencias a flexotracción:	$\geq 3.5 \text{ N/mm}^2$
Tras 1 día:	$\geq 4.5 \text{ N/mm}^2$
Tras 7 días:	$\geq 6.5 \text{ N/mm}^2$
Tras 28 días:	
Resistencia a la temperatura:	-20°C hasta +80oC
Impermeabilidad por la cara positiva	hasta 1,5 atm
Impermeabilidad por la cara negativa	hasta 1 atm

• **Medición y abono**

Se medirán por metro lineal (m) realmente ejecutado según especificaciones de proyecto. Se abonará por aplicación de los precios correspondientes ofertados por el contratista según sus respectivas definiciones. En el precio irán incluido todos los materiales y elementos auxiliares para su correcta colocación.

### Sifones, botes sifónicos y elementos de saneamiento

- **Definición**

Bajo este epígrafe quedarán incluidos:

Todos y cada uno de los materiales y equipos especificados a continuación.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar y ajustes necesarios para la correcta ejecución de la instalación.

- **Materiales**

Los sifones deberán ser de material resistente a la acción agresiva de las aguas sucias, como plomo, latón, hierro fundido o materiales plásticos.

El sifón llevará un tapón de latón para su limpieza, con junta de goma, cuero o material sintético.

Los botes sifónicos serán de material resistente a la acción agresiva de las aguas, como plomo, latón, hierro fundido o materiales plásticos, provistos de escudo y tapa de latón cromado, acero inoxidable, roscada o con junta de presión.

Los sumideros serán de latón, hierro fundido o material plástico, de 3 mm de espesor como mínimo, provisto de escudo y rejilla de latón cromado o acero inoxidable.

Las arquetas serán de tipo:

Arqueta a pie de bajante.

Arqueta de paso.

Arqueta sifónica.

Arqueta sumidero.

- **Ejecución de las obras**

Cuando el aparato sanitario no disponga de sifón incorporado, la descarga del mismo se conducirá a un sifón individual o a un bote sifónico colectivo.

Los sifones serán del tipo autolimpiable, es decir, diseñados de manera que en cada funcionamiento del aparato, todo el contenido del sifón sea arrastrado hacia la red de evacuación.

Los sifones podrán ser en forma de botella o de P ó S, fácilmente desmontables o provistas de registro con tapón roscado para su limpieza.

La profundidad del sello hidráulico no podrá ser nunca inferior a 50 mm

Según el tipo de aparato servido por el sifón el diámetro mínimo de las conexiones deberá ser el que figure en los planos y como mínimo el siguiente:

Lavabo: 40 mm

Ducha: 40 mm

Inodoro: 100 mm

Urinario: 40 mm

Vertedero: 100 mm

El cierre hidráulico de un bote sifónico tendrá una altura mínima de 50 mm y el contenido de agua no será inferior a 1 litro.

Las tapas de registro de los botes sifónicos serán ciegas, unidas al cuello del recipiente, que podrá ser de tipo fijo o telescópico.

Los botes sifónicos deberán protegerse contra el autosifonamiento y las variaciones de presión de aire de la red de evacuación por medio de una tubería de ventilación, conectada al tubo de descarga, aguas abajo, a una distancia no superior a 1,5 m.

No se permitirá descargar en un bote sifónico las aguas procedentes de sifones individuales.

Los botes sifónicos se instalarán, siempre que sea posible, en un lugar próximo al baricentro de las válvulas de desagüe de los aparatos servidos, a fin de que las conducciones sean cortas.

Se comprobará la altura del sello hidráulico y la capacidad de agua del aparato antes de su montaje. El bote deberá montarse con el eje vertical y, si la tapa es accesible, perfectamente enrasado con el piso terminado.

Se comprobará el diámetro y pendiente de las tuberías y sus uniones al bote.

El cierre hidráulico de un sumidero tendrá una altura mínima de 50 mm; el diámetro del sumidero será de 12 cm al menos.

La tapa de registro estará prevista de orificios y unida al cuello por medio de cerco fijo o telescópico. La superficie de los orificios deberá ser igual, por lo menos, a la superficie de la tubería de descarga.

El dispositivo que conforma el cierre hidráulico deberá estar diseñado de tal manera que permita una fácil limpieza del aparato, una vez levantada la rejilla.

No se permitirá utilizar un sumidero como bote sifónico de aparatos sanitarios o viceversa.

Será responsabilidad del Contratista controlar que la situación y dimensiones de las arquetas cumplan las exigencias de la red de evacuación de agua.

- **Ensayos y pruebas**

Se comprobará la profundidad del sello hidráulico y la distancia de montaje de la válvula de desagüe del aparato sanitario, así como las conexiones a las conducciones.

Se comprobará la altura del sello hidráulico, la superficie libre de los orificios del sumidero y su colocación en el punto más bajo del piso terminado.

Prueba de estanqueidad parcial.

El costo de los ensayos se encuentra incluido en el precio unitario de cada unidad.

- **Medición y abono**

Los sifones, botes sifónicos, sumideros, arquetas y pozos se medirán por unidades completas, incluso obras de albañilería.

#### **Tuberías de fontanería y saneamiento**

- **Definición**

En este epígrafe quedan incluidos:

- Todos y cada uno de los materiales indicados a continuación.

- Cualquier trabajo, maquinaria material o elemento auxiliar y ajustes necesarios para la correcta ejecución.

- **Descripción de los materiales.**

La calidad de los materiales para tuberías y accesorios, que pueden emplearse en las redes de fontanería y saneamiento, queda definida por las normas que se indican a continuación:

**Función dúctil**

La fundición dúctil estará fabricada por el procedimiento adecuado, bien con colada por centrifugación en coquilla o molde de arena o por colada en molde de arena o en coquilla.

Los tubos han de poder ser cortados, perforados o mecanizados no sobrepasando la dureza superficial de 230 HB para los tubos y 250 HB en las piezas y accesorios.

La resistencia mínima a la tracción será de 420 N/mm<sup>2</sup> para los tubos centrifugados y 400 N/mm<sup>2</sup> para los tubos colados en moldes de arena o coquilla y para los accesorios.

El límite elástico convencional al 0,2% mínimo de alargamiento será para toda la fundición dúctil de 300 N/mm<sup>2</sup>.

El alargamiento mínimo a la rotura estará comprendido entre el 7 y el 10% según diámetros para los tubos centrifugados y del 5% para el resto.

La pruebas hidrostáticas de presión interior en fabrica estarán fijados entre 40 y 100 bar según espesor y diámetro del tubo, no admitiéndose presiones de prueba por debajo de los 50 bar en tuberías con diámetros igual o menores de 600 mm

Los puntos de unión para las tuberías de fundición se adaptarán a dicho material y estarán totalmente probados y normalizados, serán de elastómero con diseño labiado proporcionando una estanqueidad total compatible con su flexibilidad además de un aislamiento eléctrico entre tubos.

Para las tuberías con bridas se aplicarán anillos o arandelas de junta entre bridas fabricadas en elastómero para una temperatura máxima en régimen continuo de 60°C.

Los tubos de juntas permitirán cambios de dirección en la tubería entre 1,51 y 41 según tipo y diámetro.

**Acero galvanizado**

Se entiende como acero galvanizado aquél que, una vez limpia su superficie y sometida a un tratamiento químico, ha sido sumergido en un baño de zinc fundido lográndose una aleación entre ambos metales que se refuerza por un tratamiento posterior.

Las piezas galvanizadas presentarán superficies lisas con un espesor de la chapa de galvanizado uniforme y no inferior al señalado por el fabricante en sus catálogos. No tendrán picaduras ni roces en su superficie.

Las piezas galvanizadas podrán utilizarse en contacto con madera, hormigón, mortero, fibrocemento, plomo, zinc, aluminio, etc., pero son incompatibles con los mismos materiales que el zinc; es decir; hierro y cobre.

- **Ejecución de las obras**

Antes del montaje, se deberá comprobar que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada.



Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías irán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Dependiendo del tipo de tubería empleada, las uniones podrán realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida o con juntas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión a realizar.

Antes de efectuar una unión, se limpiarán y repasarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas o cualquier otra impureza. Particular cuidado debe prestarse a la limpieza de las tuberías de cobre y de plástico.

Las tuberías se instalarán siempre con el menos número de uniones posibles, no permitiéndose el aprovechar recortes de tubería en los tramos rectos.

Las uniones entre tubos de acero y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas; el sentido del flujo deberá ser siempre del acero al cobre.

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a las vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamientos de bridas o roscadas.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se hará por bridas para diámetros iguales o superiores a DN 65; se admite unión por rosca para diámetros inferiores o iguales a DN 50. En las

uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanqueidad.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, éstas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en las zonas de pasamuros.

El cintado de las tuberías es recomendable, por ser más fácil de instalar y reducir el número de uniones.

En los cambios de sección de tuberías horizontales, los manguitos de redacción serán excéntricos y los tubos se envasarán por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tubos de PVC, salvo para la formación de abocardados.

Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido, deben compensarse a fin de evitar la rotura en los puntos más débiles.

En los tendidos de tuberías de gran longitud, hay que compensar los movimientos de las tuberías con dilatadores axiales.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros y motores.

En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores o en control de transformación.

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que lo provoquen.

En circuitos de agua para usos sanitarios, el dispositivo se colocará al final de columnas o de ramales importantes y estará constituido por un botellín de pocos centenares de cm de capacidad, con aire en contacto directo con el agua.

Las tuberías llevarán marcados de forma indeleble el nombre del fabricante, así como la norma según la cual está fabricada.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rozaduras, y arrastres que podrían dañarlas.

- **Ensayos y pruebas**

En el momento de recepción de los materiales en obra se realizará una inspección visual de los mismos.

Todas las redes de agua, deben de ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas, a fin de probar su estanqueidad. La Dirección de Obra hará repetir todas las pruebas cuyos resultados no hayan sido satisfactorios, una vez corregidos los fallos que existan.

Las pruebas y ensayos se efectuarán de acuerdo a lo indicado en la Norma UNE 100.151 o equivalente (88) "Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías".

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de la Dirección de Obra o persona delegada por ella, que deberá dar la conformidad tanto al procedimiento como a los resultados.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos, cuando no estén instaladas las unidades terminales.

Antes de la realización de las pruebas de estanqueidad, la red, se habrá limpiado, llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario.

El costo de los ensayos se encuentra incluido en el precio unitario de cada unidad, por lo que no será de abono.

#### 7.4.2.4 ALBAÑILERIA, SOLADOS Y REVESTIMIENTOS

##### Morteros

- **Definición y ejecución**

Para la confección de los morteros se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los áridos estarán exentos de materias orgánicas o sustancias que produzcan reacción en el cemento.
- Se evitará el empleo de arenas monogranulares.
- Se emplearán siempre arenas lavadas.
- No será puesto en obra ningún mortero que lleve amasado más de una hora.
- No se utilizarán anticongelantes ni aceleradores de fraguado, sin que lo autorice la Dirección de la Obra.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme, a continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero necesario para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que sigan a su amasadura.

### Fábricas de albañilería

- **Definición**

#### Fábrica de ladrillo de hueco doble:

Se definen como ladrillos huecos los ladrillos de arcilla cocida cuyas perforaciones tienen un volumen superior al treinta y tres por ciento (33 %) del volumen total aparente de la pieza.

#### Fábrica de ladrillo perforado

Se definen como ladrillos perforados los ladrillos de arcilla cocida cuyas perforaciones tienen un volumen total superior al cinco por ciento (5 %) y no mayor del treinta y tres por ciento (33 %) del total aparente de la pieza. **Cuando el volumen es inferior al 25% se considera ladrillo macizo.**

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (200 kgf/cm<sup>2</sup>). Esta resistencia se entiende medida en dirección del grueso, sin descontar los huecos, y de acuerdo con la Norma UNE 7059 o equivalente.
- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.

- Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día (1 d) de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7061 o equivalente.

- **Materiales**

#### Fábrica de ladrillo de hueco doble:

Salvo especificación en contrario por la Dirección de Obra, las dimensiones de los ladrillos huecos serán las siguientes:

Ladrillo hueco doble: Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga, once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón y nueve centímetros (9 cm) de grueso.

Ladrillo hueco sencillo o rasilla: Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga, once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón y dos centímetros con setenta y cinco centésimas (2,75 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en la soga; seis milímetros (6 mm) en su tizón; y solamente tres milímetros (3 mm) en su grueso, salvo en los ladrillos huecos dobles, en los que se admitirán cinco milímetros (5 mm).

Se admitirá una desviación máxima de cinco milímetros (5 mm) respecto de la línea recta en las aristas y diagonales superiores a once centímetros y medio (11,5 cm); y de tres milímetros (3 mm) en las inferiores.

#### Fábrica de ladrillo perforado

Salvo especificación en contrario por la Dirección de obra, sus dimensiones serán: Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga, once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón y seis centímetros y medio (6,5 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en su soga: seis milímetros (6 mm) en su tizón; y solamente cuatro milímetros (4 mm) en su grueso.

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5), la de tres milímetros (3 mm), y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

- **Ejecución**

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios de modo que se puedan recibir según se va ejecutando la fábrica.

Efectuar un replanteo general en planta y colocación y aplomado de miras de referencia, verticales, que guardarán entre sí una distancia no mayor de 4.00 metros.

Colocación de precercos cuidando que concuerden las medidas tomadas del tabique en ejecución. Estos deben quedar en su posición perfectamente escuadrados, alineados y aplomados, provistos de los elementos necesarios para que no se deformen.

Colocación de primera hilada, con ladrillos previamente humedecidos.

Se colocarán hilos horizontales cada tres hiladas de ladrillos que se sujetan a las miras, donde ya se ha marcado la medida de las hiladas, para mantener la horizontalidad.

Después de extender el material de agarre sobre toda la superficie del ladrillo y en la cabeza a unir con el ladrillo colocado anteriormente, cuidando de formar juntas de 1 cm de espesor, se irán limpiando las rebabas de mortero.

Se colocarán armaduras en los tendeles.

En la última hilada se deja la holgura suficiente antes de llegar al forjado o losa, que permita la no afección a la fábrica de ladrillo de los posibles movimientos estructurales y que será rellenada antes de la aplicación del material de revestimiento.

La unión entre tabiques se realizará mediante enjarjes o trabazones, cada tres hiladas.

En la terminación el conjunto será monolítico y no presentará excentricidades, con horizontalidad en las hiladas y libres de rebabas.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

- **Control de calidad**

Comprobación de replanteo.

Verificación de tareas de ejecución de la fábrica.

Comprobación final de los trabajos (verticalidad, horizontalidad de las hiladas, correctos enjarjes, ausencia de rebabas).

Antes de la ejecución de la fábrica se deberá verificar el cumplimiento de las siguientes condiciones en los materiales:

Los ladrillos deben estar sanos, identificados con la muestra, exentos de eflorescencias, manchas, fisuras, grietas, quemaduras y caliches.

Se verificará la resistencia y características del material de agarre.

- **Ensayos**

Los ensayos más comunes exigibles son:

Ladrillos:

1. Densidad Aparente según UNE-67019 o equivalente.
2. Succión según UNE- 67031 o equivalente.
3. Masa.
4. Resistencia a la compresión, según UNE -67026 o equivalente.
5. Eflorescencias, según UNE -67029 o equivalente.

Mortero:

1. Resistencia a la compresión, según UNE-EN 1015-11:2000 o equivalente.

2. Densidad aparente del mortero fresco, UNE-EN 1015-6:1999 o equivalente.
3. Dosificación cemento/arena, de acuerdo a MV-201 o equivalente.
4. Consistencia, según UNE 83811/2 o equivalente.
5. Tiempo utilización del mortero fresco, según UNE- 83817 o equivalente.

- **Medición y abono**

La medición de la fábrica de ladrillo se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados. Se abonará por aplicación de los precios correspondientes ofertados por el contratista, según sus respectivas definiciones. En el precio irán incluido todos los materiales y elementos auxiliares para su correcta colocación.

#### Enfoscados

- **Definición**

Se definen como enfoscados los revestimientos continuos de los paramentos a base de morteros de cemento.

Enfoscado fratasado sin maestrear de 20 mm de espesor en superficies verticales.

- **Materiales**

Los morteros a usar en este proyecto estarán formados por:

#### Cemento

Cemento CEM II/A-S 32,5 SR: UNE 806303:96 o equivalente, cuyas características vienen definidas en el presente Pliego.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

#### Cales

Se utilizarán las apagadas y en polvo, envasadas y etiquetadas con el nombre del fabricante y el tipo a que pertenecen.

En morteros mixtos se utilizará la cal aérea. En morteros de cal se utilizará la cal hidráulica.

La cal aérea será del tipo I, cuyo contenido en óxido de cal y magnesio (Ca O + MgO) será del 90% y el contenido en anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) será del 5%. Los residuos máximos al tamizar en seco, referidos al peso, según fija la Norma UNE 7050 o equivalente, serán:

Tamiz 0,2 - 5%, Tamiz 0,08 - 10%

La cal hidráulica será del tipo I. Su contenido en anhídrido silícico soluble y óxidos aluminico y férrico (Si O<sub>2</sub> + Al<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + Fe<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) será, como mínimo del 20% y el contenido en anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) no deberá ser mayor del 5%. El fraguado no deberá empezar antes de 2h, ni terminar después de 48h. La resistencia a la compresión no será menor de 50 Kg/cm<sup>2</sup>. Los residuos máximos al tamizar en seco referidos al peso, serán:

Tamiz 0,2 5%; Tamiz 0,08 20%.

#### Arena

Que procederá del río, playa, machaqueo o mezcla de ellas. Las arenas cumplirán las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica: La disolución ensayada según UNE 7082 o equivalente no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.
- Contenido de otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y pirita granulada, no será superior al 2%.



- Forma de los granos: será redonda o poliédrica. Se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.
- Tamaño de los granos: El tamaño máximo del árido será de 2,5 mm.
- Volumen de huecos: Será inferior al 35%. Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con la arena. A continuación se verterá agua sobre la arena, hasta que rebose.

El volumen de agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

La arena estará en la proporción de 1/3 ,M-160.

#### Agua

De amasado en la proporción adecuada para una humedad de la arena del 3% en peso.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5EC o superior a 40EC.

El mortero se batirá hasta que se haya obtenido una mezcla homogénea.

Los morteros de cemento y mixtos se utilizarán a continuación de su amasado y los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Antes de confeccionar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

#### • **Ejecución de los trabajos**

Se emplearán morteros de cemento.

La dosificación del mortero será la indicada en la unidad de medición.

No se debe añadir arena de miga arcillosa, pues disminuye la resistencia.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso ni las superficies realizadas con materiales de resistencia análoga o inferior a la del yeso.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas sin superar este espesor.

El soporte deberá presentar siempre una superficie limpia y rugosa.

Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón, es necesario crear rugosidades en la superficie por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocando sobre ella una tela metálica.

Los pilares, vigas o viguetas de acero que deban ir enfoscados, se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

Los acabados tradicionales, rugoso, fratasado y bruñido, del enfoscado se realizarán, si no existe orden en contra de la Dirección de Obra, o se contemplan otros criterios en las unidades de medición o planos, según las siguientes indicaciones:

- Rugoso. Cuando vaya a servir de soporte a un revoco, estuco o plaqueado con piezas mayores de 5 x 5 cm, recibidos con pasta o mortero. Para realizar este tipo de acabado, bastará con pasar la regla.
- Fratasado. Cuando vaya a servir de soporte a un enlucido, pintura rugosa o plaqueado con piezas menores de 5 x 5 cm, recibidas con pasta, mortero o adhesivo, o cuando se vaya a dejar visto o encalado. Para realizar el acabado se pasará sobre la superficie todavía fresca el fratas mojado en agua hasta conseguir que ésta quede plana.
- Bruñido. Cuando vaya a servir de soporte a una pintura lisa o a un revestimiento pegado, flexible o ligero. Cuando se vaya a dejar visto, o vaya a ser sometido al salpicado de agua. Para

realizar el acabado, sobre una superficie todavía no endurecida, se aplicará con llana una pasta de cemento, tapando poros e irregularidades, hasta conseguir una superficie lisa.

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

- Para enfoscados interiores está terminada la cubierta o tiene cuando menos tres plantas forjadas por encima.
- Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.
- Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Los enfoscados podrán ser maestreados o sin maestrear.

#### *1.Enfoscados sin maestrear*

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero, con la dosificación, espesor y acabado especificado, y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a 5 mm medido con regla de 1 m, admitiendo el enfoscado antes del final del fraguado los acabados: bruñido, fratasado y rugoso.

En los encuentros sobre distintos materiales de soporte o elementos no trabados, se dispondrán bandas longitudinales de tela metálica fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado, para evitar fisuraciones.

#### *2.Enfoscado maestreado*

Se dispondrán maestras formadas por bandas de mortero verticales u horizontales, según sean paredes o techos, en aristas de esquina, rincones y guarniciones de hueco o en todo el perímetro del

techo, y de la misma forma se dispondrán maestras intermedias con separación no superior a 1 m en cada paño.

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero con la dosificación, espesor y acabado especificado y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a 3 mm medido con regla de 1 m.

En los encuentros entre distintos materiales de soporte o elementos no trabados, se dispondrán bandas longitudinales de tela metálica fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado, para evitar fisuraciones.

Durante la ejecución de los enfoscados se observará lo siguiente:

- Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se añadirá agua al mortero después de su amasado.
- Se humedecerá el soporte previamente limpio.
- En tiempo de heladas se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.
- En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.

Después de la ejecución del enfoscado:

- Una vez transcurridas 24 horas de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de 7 días.

- **Recepción y ensayos**

En enfoscados de paredes se realizará un control por cada cien (100) metros cuadrados de enfoscado y en los techos un control por cada cincuenta (50) metros cuadrados de enfoscado, siendo las condiciones de no aceptación las siguientes:

- Que la superficie del soporte no esté limpia y/o humedecida.
- Que la dosificación del mortero no se ajuste a lo indicado en la unidad de medición, o a lo aprobado por la Dirección de la Obra.
- Que existan defectos de planeidad superiores a 5 mm en enfoscados sin maestrear y superiores a 3 mm en enfoscados maestreados medidos con regla de 1 m.
- Que no se hayan puesto maestras formando aristas en esquinas, rincones o guarniciones de huecos, o que la distancia entre maestras sea superior a un (1) metro.
- Que las bandas de tela metálica, en un control realizado cada cuatro (4) bandas, presenten una fijación deficiente o un solape inferior a diez (10) centímetros por cada lado.

#### Forjado sanitario

- **Definición**

Forjado sanitario sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno homopolímero regenerado con un cono central con vértice hacia abajo, que aporta una altísima resistencia incluso con sobrecargas industriales. Encajadas entre sí forman una estructura autoportante preparada para recibir el vertido de hormigón, creando así un vacío entre los apoyos en retícula que puede utilizarse para el paso de instalaciones.

Capa de compresión realizada con hormigón y armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados. Juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante.

Incluye zunchos perimetrales de plantas conformados con sistema de encofrado recuperable de tableros de madera.

- **Ejecución**

Replanteo de las piezas y montaje del sistema de encofrado auxiliar.

Colocación y montaje de las piezas y resolución de encuentros con la realización de los orificios de paso de instalaciones.

Colocación de la armadura.

Colocación de los elementos para paso de instalaciones.

Vertido, extendido y vibrado del hormigón con regleado y nivelación de la capa de compresión.

Una vez está curado el hormigón se desmonta el sistema de encofrado auxiliar.

Replanteo de las juntas de retracción para el corte del hormigón y limpieza posterior de estas juntas de retracción.

El forjado será monolítico y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

- **Medición y abono**

El forjado sanitario, se medirá y abonará por superficie (m<sup>2</sup>) totalmente ejecutada, incluyéndose en la medición el suministro de las cúpulas plásticas, su colocación y el hormigonado de la capa de compresión, así como la red de mallazo a colocar.

#### Recrido o plastón con mortero de cemento

- **Definición.**

Formación de base de mortero de cemento en aplicación sobre solera, forjado, losa, etc., para absorber sus diferencias de nivel y conseguir una correcta planimetría. Maestreada, fratasada y preparada para su posterior uso como soporte de pavimento. Con colocación de banda de panel rígido de poliestireno expandido en perímetro, elementos verticales y juntas estructurales y con formación de las juntas de retracción.

- **Ejecución**

Se comprobará que la superficie de apoyo cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo.

Se trata de productos elaborados en planta con una alta fluidez (diámetro de escurrimiento superior a 220 mm según EN13454) y de ahí su característica autonivelante.

Se realizará el replanteo y marcado de niveles preparando las juntas perimetrales de dilatación.

El método de aplicación es por bombeo hasta alcanzar el nivel previsto.

El espesor mínimo será en función de la resistencia que proporcione el fabricante y del tamaño máximo del árido empleado.

Se deben realizar juntas de retracción en superficies superiores a 40m<sup>2</sup>.

El recrecido con mortero se debe finalizar con una capa de regularización fratasada y limpia.

No se podrá transitar sobre el mortero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción y diez días para la colocación sobre él del pavimento.

Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol, si lo hubiera, y de las corrientes de aire.

- **Medición y abono**

Los recrecidos se medirán y abonarán en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) por la superficie total ejecutada, con el espesor indicado en planos. Se abonará por aplicación de los precios correspondientes ofertados por el contratista. En el precio irán incluido todos los materiales y elementos auxiliares para su correcta colocación

#### Alicatados

- **Definición**

Revestimiento realizado con azulejo cerámico en color y dimensiones definidos en Proyecto o en su defecto por la Dirección Facultativa, con superficie esmaltada impermeable a los ácidos, a las lejías y a la luz.

Recibido con mortero de cemento o adhesivo cementoso y rejuntado con lechada de cemento blanco, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

- **Materiales**

#### Azulejo

Pieza formada por un bizcocho cerámico, poroso, prensado y una superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, lejías y a la luz. Cocido a una temperatura superior a 900 °C con las siguientes características:

- Resistencia a flexión mayor o igual a 150 kg/cm<sup>2</sup>.
- Dureza superficial Mohs no inferior a 3.
- Dilatación térmica entre 20 °C y 100°C, oscilará entre 5x 1/1000000.
- Su espesor no será menor de 3 mm ni mayor de 15 mm.
- No deberá estar esmaltado en su cara posterior ni en los cantos.
- Asimismo, tendrá marca en el reverso para poder identificarlo.

- Los azulejos tendrán color uniforme, no tendrán poros ni grietas en la superficie vitrificada que deberá ser completamente plana.

La tolerancia en sus dimensiones será del 1% en menos.

#### Adhesivo

Los adhesivos serán elásticos, no tóxicos, inalterables al agua y tendrán concedido el documento de Idoneidad Técnica.

#### Lechada

Lechada de cemento blanco coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

#### • Ejecución

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

En el caso de uso de adhesivo como material de agarre la superficie del soporte será maestreada y con una humedad no mayor del 3% y se extenderá sobre el paramento con llana y rallado posterior.

Replanteo de niveles y disposición de baldosas.

Colocación de maestras o reglas previo a extendido de material de agarre con formación de juntas de movimiento.

Colocación de baldosas y ejecución de esquinas y rincones.

Rejuntado de baldosas y limpieza final.

#### • Control de ejecución

Su control de calidad se realizará por inspección visual. Se comprobará la planeidad del alicatado en todas las direcciones no admitiéndose variaciones superiores a 2 mm.

#### • Medición y abono

Se medirán y abonarán por la superficie realmente colocada en metros cuadrados (m2).

En la valoración irá incluido la preparación del paramento, corte de azulejo, baldosa, parte proporcional de pieza roma o inglete, rejuntado y limpieza.

#### Pavimento de terrazo

##### • Descripción

Revestimiento de paramentos horizontales en aseos con baldosas de terrazo en color a elegir por el director de obra, de 40x40 cm., incluso nivelación, colocación y material de agarre. Totalmente colocado, asentadas sobre cama de arena y mortero de cemento.

##### • Ejecución

- Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de arena de espesor mayor de 2cm., sobre esta base se extenderá mortero de cemento formando otra capa de 2cm., cuidando que quede una superficie continua de asiento de solado.
- A continuación se espolvoreará esta capa con cemento y se irán colocando las baldosas de gres, humedecidas previamente.
- Posteriormente se extenderá una lechada de cemento blanco coloreada según la tonalidad de la baldosa, para el relleno de juntas.
- No se admitirán cejas superiores a 1mm. medida con regla de 2 metros.
- No se admitirán variaciones de planeidad superiores a 4mm. medidas con la misma regla.
- No se admitirán baldosas desportilladas por defecto de fabricación, transporte o acopio defectuoso.
- Las baldosas serán homogéneas en su color, granulometría y tipo de materiales empleados en su fabricación.



- **Medición y abono**

Se medirá por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyendo en el precio el nivelado de arena, enlechado de toda la superficie y la limpieza realizada con bayeta húmeda antes que seque la lechada.

La valoración de todas las medidas de seguridad necesarias para este tipo de trabajos está incluida en el precio de la partida definida y se abonará al precio ofertado por el contratista, teniendo en cuenta lo anteriormente expresado.

En los precios irán incluidos, además de los conceptos que se expresen en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

#### Pavimento de gres

- **Definición**

Recubrimiento realizado a base de baldosas de gres porcelánico con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o, en menor cantidad, extrudidas, no esmaltadas o esmaltadas y fabricadas por monococción. Rectificadas y biseladas, y recibidas con adhesivo cementoso con junta entre 1 y 5 mm. Se utilizan para suelos exteriores o interiores, comercial e incluso industrial, y para revestimiento de fachadas y paredes interiores.

- **Materiales**

Pavimento de baldosas de gres porcelánico con formato según definición de proyecto y en su defecto a definir por Dirección Facultativa.

Absorción de agua inferior a 0.05%, y con resistencia al resbalamiento clase 1, 2, y 3 según CTU SU1, definida su ubicación según proyecto y en su defecto por Dirección Facultativa.

El rodapié de gres porcelánico se realizará con el mismo tipo de baldosa que el pavimento con dimensiones según definición de proyecto y en su defecto por Dirección Facultativa. Igualmente, para su clasificación respecto a la resistencia al deslizamiento.

El rejuntado de las baldosas se realizará con mortero cementoso superfino coloreado según color de las mismas.

- **Ejecución**

Se ejecutará una vez haya transcurrido el tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón comprobando que el mismo está limpio y plano y sin manchas de humedad.

Realización del replanteo de los niveles de acabado y de la disposición de baldosas y juntas de movimiento, según definición de proyecto o en su defecto por Dirección Facultativa. La superficie entre juntas de movimiento serán las definidas por especificaciones técnicas del material.

Aplicación del adhesivo extendido sobre la superficie soporte con llana dentada y colocación de crucetas entre baldosas con relleno de las juntas y rejuntado con mortero técnico superfino coloreado.

Eliminación y limpieza del material sobrante.

Colocación del rodapié comprobando que queda perfectamente adherido al soporte. Rejuntado.

Se realizará una limpieza final del pavimento comprobando que éste tenga planeidad y ausencia de cejas.

Se realizarán los siguientes controles de ejecución:

- La aplicación del material de agarre.
- Las piezas cortas.
- Las juntas.

- La planeidad del solado en todas sus direcciones, medida con regla de 2 m.

Los controles se realizarán aproximadamente uno por cada 30 m<sup>2</sup>.

Las condiciones de rechazo serán las siguientes:

- La variación en el espesor superior a + 1 cm de lo especificado. Que no cubra la cara posterior de la pieza totalmente.
- Piezas mal cortadas o con dimensiones diferentes a las especificadas.
- Piezas con aristas no paralelas entre sí, con tolerancias de + 1 mm, en 1 m de longitud.
- Variaciones superiores a 2 mm.

- **Medición y abono**

La unidad de solado se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y los rodapiés se hará por metros lineales (m) totalmente colocado, de acuerdo con los precios establecidos en la Oferta.

En dicho precio está incluido el conjunto de todos los materiales, incluso capa de nivelación y maestras, y la mano de obra, equipos y medios auxiliares necesarios para su total terminación.

#### Pavimentos de granito

- **Materiales**

Baldosas de granito Gris Quintana en dimensiones definidas en Proyecto o en su defecto por la Dirección Facultativa y espesor de 3 cm., recibidas con mortero de cemento y rejuntadas con lechada de cemento con la misma tonalidad que las baldosas para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm).

Baldosas de granito negro en dimensiones definidas en Proyecto o en su defecto por la Dirección Facultativa, recibidas con mortero de cemento y rejuntadas con lechada de cemento con la misma tonalidad que las baldosas para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm).

- **Ejecución**

Comprobación de la que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

Limpieza, nivelación y preparación de la superficie soporte. Replanteo de niveles.

Replanteo de la disposición de las piezas según definición de Proyecto y juntas de movimiento. Formación de juntas perimetrales continuas en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte.

Extendido de la capa del material de agarre con peinado de la superficie y colocación de las baldosas a punta de paleta. Se recomienda la colocación del pavimento de piedra natural en capa fina y mediante mortero de fraguado rápido, para evitar que la piedra natural se manche durante su puesta en obra.

Comprobación de la planeidad de la superficie y ausencia de cejas.

Relleno de las juntas de dilatación y separación entre baldosas con rejuntado con lechada de cemento coloreada en la misma tonalidad que éstas.

Limpieza de superficie.

En escaleras y bordillos, se procederá a un replanteo previo de las piezas ajustándose las diferencias de dimensiones en obra.

- **Tolerancias de acabado**

No se admitirán alabeos de conjunto superiores a 4 mm, ni separación con otros pavimentos superiores a 2 mm.

- **Controles de ejecución**

Los controles a realizar serán sobre la ejecución de la placa base, la colocación y disposición de las piezas y la planeidad de las mismas.

Se realizará un control por cada 30 m2 y en escaleras uno por peldaño.

Las condiciones de rechazo y no aceptación serán por ausencia de capa base, la colocación deficiente de las piezas o no adaptada al despiece especificado en planos, las variaciones superiores a 4 mm.

- **Medición y abono**

Esta unidad se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) totalmente colocado.

Está incluido en el precio, el acopio, preparación, cortes y despieces de las piezas de granito según se indique en los planos de construcción, formación de capas de nivelación sobre maestras, preparación del mortero de cemento y la mano de obra, equipos y medios auxiliares para su total ejecución.

#### Solado técnico registrable

- **Definición.**

Solado elevado registrable de alta resistencia de altura entre 60 y 120 cm. Formado por baldosas autoportantes a base de chapa de acero galvanizado de 0.8 Mm., Embutida tablero aglomerado de fibra de madera, densidad media 620 y chapa de acero galvanizado

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los huecos del cuarto están debidamente cerrados para evitar entrada de agua de lluvia y humedad excesivas. Se comprobare los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

- **Ejecución**

Replanteo de los ejes de los pedestales y marcado de niveles. Colocación, nivelación y fijación de los pedestales. Colocación de placas.

- **Medición**

Se medirá la superficie ejecutada según las especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2.

#### 7.4.2.5 IMPERMEABILIZACIÓN Y AISLAMIENTOS

##### Tratamiento de impermeabilización interior para estanqueidad de paramentos verticales/horizontales en galerías, pozos, arquetas, fosos

- **Definición**

Tratamiento de impermeabilización interior para estanqueidad de paramentos verticales /horizontales en galerías, pozos y fosos de ascensor (subpresión) formando un revestimiento continuo conformado “in situ” transitable, de fácil reparación y resistente frente a subpresión.

- **Materiales**

El tratamiento lo componen los siguientes materiales:

- Ligantes poliméricos de última generación,
- Refuerzos con fibras seleccionadas en puntos críticos,
- Capa de autoprotección según las solicitudes previstas.

Integrará el tratamiento de puntos singulares (juntas, uniones, etc), a base de Caucho y Laminado de Composite.

- **Ejecución**

Para la adherencia en hormigón seco o húmedo, se empleará adhesivo Epoxi de alta viscosidad.

Se realizará el laminado continuo a base de Composite Epoxi/fibra de vidrio de alta tracción (RT> 35 N/cm).

Finalmente se realizará el recubrimiento de acabado Epoxi bicomponente en el color a definir por la Dirección de Obra.

- **Calidad**

Los valores finales de calidad son los siguientes:

- Adherencia al soporte ISO 24624 > 2 MPa
- Resistencia a Tracción del Adhesivo ASTM D638 > 28 MPa
- Resistencia a Tracción del Laminado de alta tracción ASTM D638 > 35 N/cm
- Resistencia a Tracción del Recubrimiento de Acabado ASTM D638 > 25 MPa
- Absorción de Agua en el equilibrio ASTM D570 < 2%
- Tª de Transición vítrea Tg DSC 10K/min > 50 °C
- Resistencia química frente al agua, sales y concentraciones ácidas o básicas con pH 4-13 ASTM D638 Excelente
- Resistencia al envejecimiento después de inmersión en agua hasta el equilibrio (115 días) EOTA Muy buena (Pérdida de tracción del 10%)

- **Medición y abono**

El tratamiento de impermeabilización interior para estanqueidad de paramentos, se medirá por metros cuadrados (m2) de superficie en la que se ha aplicado, medidos sobre los planos. Para el abono se aplicará el correspondiente precio ofertado por contratista. En el precio están incluidos el material, limpieza y retirada de posibles escombros a pie de carga, transporte a vertedero, p.p. de maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución .

#### Impermeabilización con mortero de cemento

- **Descripción**

Consiste en la impermeabilización de superficie lisa de hormigón, elementos prefabricados de hormigón, revocos de mortero rico en cemento o fábricas de ladrillo, con mortero cementoso impermeabilizante.

Este tipo de mortero tiene las siguientes propiedades:

- Alta resistencia a los sulfatos, ácidos biogénicos y agua de mar.
  - Mortero preparado, listo para amasar con agua.
  - Consistencia plástica y dúctil. Fácilmente aplicable.
  - Excelente adherencia.
  - Endurecimiento sin fisuración.
  - Impermeable al agua con presión hasta 1,5 atm.
  - Aplicable en espesores de hasta 5 mm.
  - Aplicable con bomba de proyección.
  - Apto para contacto con agua potable (ensayo AP-PLUS según RD 140/2003).

- **Ejecución**

El modo de utilización es el siguiente:

- **Sobre soportes:**

Puede aplicarse sobre soportes de hormigón y mortero que estén limpios, libres de residuos bitumosos, pinturas o aceites desencofrantes, grasas, etc. Deben ser firmes (resistencia a tracción mínima de 1,0 N/mm<sup>2</sup>) y estar húmedos, pero no mojados

- **Tratamiento de fisuras:**

En zonas con fisuras con posibles movimientos se recomienda armar el revestimiento entre las dos capas con una tira de aprox. 20 cm de malla sintética tejida de cuadrícula fina.

- **Tratamiento de entregas**

Las entregas horizontales muro-solera o muro-techo y las verticales muro-muro deberán tratarse con mortero con objeto de suavizar el ángulo de aplicación del mortero impermeabilizante.

- **Mezcla**

Añadir el mortero poco a poco a un recipiente limpio que contenga el agua de amasado prevista y mezclar bien hasta obtener una masa sin grumos. Puede usarse una máquina taladradora a bajas revoluciones (máx. 400 rpm) provista de agitador tipo M17 ó M34 o una mezcladora tipo Collomix.

Para la aplicación del producto a brocha deberá añadirse a la mezcla 1 litro de agua adicional por saco.

Dar un tiempo de maduración de 5 minutos, tras los cuales remezclar brevemente.

- **Aplicación**

La aplicación comprenderá un mínimo de 2 capas. Dar una primera mano más diluida para saturar el soporte. La segunda mano puede darse a llana mientras la primera aún está fresca. Para espesores superiores a 4 mm aplicar en tres manos.

Entre una capa y otra no debe dejarse secar la anterior, sino que ésta deberá estar todavía húmeda.

El mortero monocomponente impermeable, puede aplicarse también mediante bomba de proyección (tipo PUTZMEISTER S5 o equivalente). Para alisar la superficie puede pasarse una esponja húmeda antes de que se seque el mortero.

- **Curado**

Durante el endurecimiento evitar calor extremo, sol directo, corrientes de aire, lluvia y hielo.

Es imprescindible mantener un curado durante las primeras 24 horas para evitar la desecación.

Para depósitos de agua potable debe realizarse el curado sólo con agua.

Para la aplicación del producto se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Aplicar preferentemente por la cara positiva, es decir por aquella que recibe la presión del agua.
- Aplicado por la cara negativa existe el riesgo de deprendimiento si la presión del agua es superior a la adherencia del material.
- No aplicar sobre soportes a temperaturas inferiores a +5°C ni superiores a +30°C.
- No añadir más agua sobre el mortero que haya perdido su consistencia ni reamasar.



- No mezclar más material del que puede aplicarse dentro de su tiempo de trabajabilidad.
- No aplicar el producto contra aguas residuales de origen industrial ni aguas ácidas (pH > 8).
- En aquellas aplicaciones contra aguas residuales que haya duda sobre la naturaleza del agua, se recomienda realizar ensayos de resistencia química.

#### • Medición y abono

La impermeabilización con mortero de cementoso, se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie en la que se ha aplicado, medidos sobre los planos. Para el abono se aplicará el correspondiente precio ofertado por el contratista.

En el precio están incluye material, limpieza y p.p. de maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución del mismo.

#### Impermeabilización con lana de fibra de vidrio con resinas.

##### • Definición

Lámina de impermeabilización utilizada en los cañones compuesta de lana de fibra de vidrio con resinas de poliéster modificadas.

Tendrá una ancho útil de 40cm y según la clasificación europea de reacción al fuego es B-S2, D0 y libre de halógenos.

##### • Ejecución

La colocación se realizará mediante rastreles con perfiles en Z colgados de varilla de acero inoxidable, tacos químicos o de sujeción HILTI HPS-R8/5 para sujeción de varillas y tornillos de acero inoxidable rosca-chapa para sujeción de lama a rastrel. Para la sujeción de la línea de luminarias se colocan varillas roscadas de acero inoxidable de diámetro 6mm, mediante tacos químicos, a intervalos regulares de 1.65 m.

##### • Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente colocado. El precio unitario de lámina incluye el material, la jornada de agente de comprobación de corte de tracción, y todos los elementos necesarios para su correcta colocación y puesta en obra. Se abonará el precio ofertado por el Contratista.

#### 7.4.2.6 CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA

##### Carpintería de madera

##### • Descripción

Puertas de madera, alojadas en huecos de fábrica interiores, que permiten el acceso a las distintas dependencias de la edificación.

##### • Ejecución

- Los cercos serán de madera maciza de pino para lacar.
- Las hojas se realizarán en tablero DM canteado para lacar.
- Los tapajuntas se realizarán en madera de pino para lacar.
- Serán resistentes a la humedad.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.

- Los largueros de la puerta llevarán quicios con entrega de 5 cm para el anclaje al pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones ajustadas y ensambladas, con los orificios para el posterior atornillado en obra de las patillas de anclaje. La separación entre ellas será inferior de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm debiendo ser de acero galvanizado.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra.
- Las dimensiones de los tapajuntas de madera serán de 20 x 150 mm.
- Los controles de ejecución serán:
  - Aplomado variación inferior a 4 mm por metro lineal, desplome total inferior a 6 mm de la vertical.
  - Deformación del cerco, flecha máxima 5 mm.
  - La holgura de la hoja respecto al cerco inferior a 2 mm.
  - Número de pernios mínimo 3 uds.
  - Fijación correcta de herrajes.

- **Medición y abono**

Todos los elementos de carpintería, cualquiera que sea su tipo, se medirán por metros cuadrados o unidades (Ud.) con indicación de las medidas de los elementos colocados; con la inclusión en el precio de la parte proporcional de ajuste en su colocación, sellado de juntas, elementos de conexión a las fábricas, tapajuntas y los herrajes de cierre o cuelgue, del tipo definido en el Proyecto e indicado por la Dirección de Obra.

Cualquier elemento de carpintería que presente algún defecto, tanto de material como de forma, así como los desperfectos ocasionados en la obra o en el transporte, serán devueltos sin derecho a ningún cargo por parte de Metro.

Todos los precios relativos al cerramiento incluirán todos aquellos trabajos o materiales que sean necesarios para su perfecto funcionamiento o que sean recogidos en la Normativa vigente, aunque no figure en los planos del Proyecto.

### Carpintería metálica

- **Definición**

#### Puertas y Ventanas

Carpintería de acero galvanizado para cerramiento de huecos, tales como puertas, ventanas, etc., compuesta por cerco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios. Incluso precerco de acero y garras de fijación.

Las hojas de las puertas estarán formadas por bastidor de tubo de acero y chapa de acero unidas por medio de soldadura.

Las secciones de cercos y hojas son los definidos en los planos de este Proyecto o, en su defecto, según Dirección Facultativa.

Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en la posición de cerrado.

Tanto las hojas como los herrajes, podrán montarse y desmontarse con facilidad para reparaciones.

Fijación de cerco o precerco con patillas laterales de 100 mm de longitud en el caso de que el ancho del hueco no sea superior a 1.5 metros y cuando la fijación del dintel del se realice a fábrica. Si la altura de la carpintería es mayor de 1,75 m se pondrá otra patilla en el centro de los paramentos verticales. En el caso de que el ancho sea superior a 1.5 m se utilizarán también patillas en el dintel.

La carpintería será estanca al agua bajo un caudal de 0,12 l/minuto y no permitirá un paso de aire superior a 60 m3/hora/m2.

Las puertas y ventanas con resistencia a fuego, **homologadas** en esta condición además de tener las características comunes de las puertas de acero contendrán, en su interior, lana mineral de alta densidad como material termoaislante, y las hojas llevarán en todo su perímetro un reborde plegado para evitar el paso del aire, humo y llamas entre la hoja y el cerco.

#### Rejillas

Las lamas en rejillas serán totalmente paralelas sin alabeos ni abolladuras que puedan dificultar el paso del aire.

#### Carpintería corredera

La perfilaría de guiado de los elementos correderos de carpintería será asimismo de acero con acabado antioxidante y se fijarán directamente a la subestructura metálica del cerramiento, debiéndose tener en cuenta para su dimensionado todas las solicitaciones incidentes sobre ellas. Cuando el peso de la hoja sea superior a 150 Kg la guía superior descansará sobre abrazaderas dispuestas cada 600 mm como máximo.

Las hojas deslizantes de vidrio se suspenderán mediante mordazas de presión controlada. El mecanismo de cuelgue superior deslizará por la guía mediante ruedas de acero o rodamientos de bolas.

El curvado de los perfiles especiales de cuelgue se realizará en taller autorizado, en caso de no haber sido suministrados ya curvados por el fabricante, según los radios de giro especificados en la documentación gráfica, debiéndose garantizar la no deformación de las secciones para el correcto deslizamiento de las piezas correderas. El mecanismo de cuelgue superior, en correderas de directriz curva, dispondrán de herrajes que permitan el giro horizontal de las hojas y de mecanismos de deslizamiento con ruedas de acero independientes.

#### • Ejecución

La carpintería deberá instalarse en la última fase de la obra, una vez terminados todos los trabajos en los que intervenga el cemento en zonas próximas a los lugares de su instalación.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

Todas las unidades de obra de carpintería se ajustarán a la memoria, detalles y planos que figuren en el proyecto o los entregados por la Dirección Facultativa.

Las soldaduras de estas piezas, se realizarán en cordón continuo de manera que una vez repasadas y pulidas pasen desapercibidas, y eviten que filtre el agua.

La carpintería deberá tener:

- Una atenuación acústica como mínimo de 10 dB (A).
- Un coeficiente de transmisión térmica como máximo de 5 kcal/h.m<sup>2</sup>1C.
- Recogida y evacuación del agua de condensación.
- Resistencia e indeformabilidad debida a su propio peso.
- Posibilidad de limpieza y reposición de vidrios para la fijación.
- Protección de sus materiales de la agresión ambiental y la compatibilidad de los materiales empleados entre sí.

Apertura en fábrica para la fijación de las patillas de anclaje de los huecos estrictamente necesarios en número y dimensión, con humedecimiento de los mismos previo a la introducción de las patillas, con aplome y enrase con el paramento de la carpintería.

Posteriormente se cerrarán estos huecos con mortero de cemento, según dosificación especificada en Normativa vigente, con la suficiente compactación para conseguir el perfecto agarre de las patillas.

Sellado de juntas perimetrales.

Se deberá proteger la carpintería y los herrajes por posibles caídas de mortero y se garantizará el no deterioro del aspecto exterior de los perfiles.

#### • Medición y abono

Las puertas se medirán por unidades (ud) realmente colocada, incluyendo herrajes, junquillos necesarios, mecanismos, recibido y sellado según la memoria de carpintería, y se abonará al precio que figure en la Oferta.

La medición de los distintos elementos de carpintería metálica se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados y se abonará al precio que figure en la Oferta.

#### Puertas técnicas fenólicas

- **Definición.**

Puertas técnicas fabricadas en tablero de resinas fenólicas HPL, de 13 mm de espesor, hoja de 2030 x 725/825 x 40 mm, con aislante interior, color y cerradura a determinar por la Dirección. Manivela de acero inoxidable con placa y resbalón. Cerco de tablero fenólico de 170 x 36/24 y tapetas de 70 x 12 mm en aluminio. Instalación de cuatro permios de acero inoxidable AISI 304.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

- **Ejecución**

Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.

- **Medición**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas especificaciones de Proyecto.

#### Falso techo modular

- **Definición.**

Falso techo con placas de fibra mineral con resistencia a la humedad baja y aislamiento acústico medio, de dimensiones 600x600x15 mm., en acabado fisurado color blanco y lateral recto, instalado con perfilera vista blanca, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m<sup>2</sup>.

- **Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra**

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

- **Ejecución**

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles principales de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles principales y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

- **Medición**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas especificaciones de Proyecto.

#### 7.4.2.7 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANITARIOS

##### Instalación de fontanería

- **Definición.**

La instalación de fontanería quedará definida por la red que conecte la general de abastecimiento a los puntos de consumo.

- **Ejecución y características generales.**

Los tubos, de cualquier clase o tipo, serán perfectamente lisos, de sección circular y bien calibrados, con generatrices rectas o con la curva que les corresponde en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco milímetros (5 mm), ni rugosidades de más de dos milímetros (2 mm) de grueso. En los diámetros interiores se admitirá una tolerancia del uno y medio por ciento (1,5 %) de menos, y del cuatro por ciento (4%) de más y, en el grueso de las paredes la tolerancia será de un diez por ciento (10%).

Se emplearán preferentemente grifos del tipo de presión o aquellos donde la obturación se ejecuta gradualmente, para evitar el efecto dinámico producido por el cierre brusco.

##### Uniones de las tuberías a los grifos de los aparatos:

La toma de agua fría y caliente de la tubería a los grifos de cada servicio, se hará mediante racores de latón para evitar los efectos de las dilataciones.

No se permitirá en ningún caso soldar directamente.

Las tuberías serán verticales u horizontales y se fijarán con bridas a los soportes. Las bridas estarán perfectamente alineadas y colocadas, de manera que el tubo que se sujete quede en las condiciones de alineación requeridas. No se tolerará el empleo de suplemento en los agarres, y las tuercas deberán estar convenientemente apretadas.

##### Pruebas:

Cada ramal comprendido entre dos llaves, se probará recién acabado bajo una presión de quince atmósferas (15 Atms.), conseguida mediante bombas. La prueba durará quince minutos (15') y la presión será invariable durante este tiempo.

##### Aparatos sanitarios y grifería

Todos los aparatos, que comprenden este capítulo, serán de primera calidad y de modelos, material y colores que indique el Proyecto.

Estarán provistos de equipos de sujeción o soporte.

Cada apartado dispondrá de sifón registrable en la salida de la válvula de gas.



También se podrá hacer una toma desde la tubería de desagüe hasta un bote sifónico, que servirá para diferentes aparatos.

Los grifos serán de primera calidad, de latón, cobre, niquelados o cromados o de materiales nobles, según se indique en el Proyecto.

Irán provistos de mezcladores de agua fría y caliente en los casos que se indiquen.

- **Medición y abono**

Se medirá por unidad (ud) de instalación de fontanería para cada aseo, incluyéndose la parte proporcional de llaves de paso, válvulas, reductores, expansionadores, ventosas, anclajes, piezas especiales y ajustes necesarios para su definitiva instalación, de acuerdo con las Normas de la Compañía Suministradora y con las indicaciones que se desprendan de los planos del Proyecto.

Los dispositivos, calentadores, grupos de presión, etc., se valorarán por unidades (Ud.) de elementos completamente instalados, incluidos los oficios auxiliares necesarios.

Los aparatos sanitarios se medirán por unidad (Ud.) completa instalada, incluyéndose en el precio de la unidad todos los accesorios, grifos, desagües y trabajos auxiliares que requieran su instalación a fin de que funcionen perfectamente.

La valoración de todas las medidas de seguridad necesarias para este tipo de trabajos está incluida en el precio de la partida definida y se abonará al precio ofertado por el contratista, teniendo en cuenta lo anteriormente expresado.

En los precios irán incluidos, además de los conceptos que se expresen en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

#### 7.4.2.8 Pinturas.

- **Definición**

##### Pintura plástica

Pintura plástica lisa, aspecto y color según Proyecto, sobre paramentos horizontales y /o verticales, lavable, con aplicación de dos manos previa mano de imprimación de fondo, emplastecido y dos manos de acabado.

La imprimación selladora será a base de dispersiones o emulsiones no pigmentadas en agua o disoluciones en disolventes de resinas sintéticas.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca: satinado o mate.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2 litro.
- Sello del fabricante.
- Color.

y en cumplimiento de la Normativa vigente.

##### Pintura acrílica antipolvo:

Pintura que contiene un material plastificado, pintura de secado rápido, en la que los pigmentos están contenidos en una emulsión de un polímero acrílico.

##### Pintura al esmalte sintético

Pintura al esmalte sintético, de aspecto y color según Proyecto, sobre cerrajería o carpintería metálica, barandilla metálica, pasamanos metálico, etc., con dos manos de aplicación sobre imprimación anticorrosiva.

Aplicado con brocha, pistola o rodillo con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura de secado.
- Aspecto de la película seca: brillante, satinado o mate.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2 litro.
- Sello del fabricante.
- Color.
- Fecha de fabricación.

y en cumplimiento de la Normativa vigente.

#### • Ejecución

##### Pintura plástica

La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%.

Se eliminarán, tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad antes de proceder a pintar mediante un tratamiento químico.

Se evitará que en las zonas próximas a los paramentos a pintar o recientemente pintados se realicen trabajos con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Las manchas superficiales producidas por moho, además de raspado, se desinfectarán lavando con disolventes fungicidas.

Las manchas originadas por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán mediante una mano de clorocaucho diluido, o productos adecuados.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose en aquellos puntos donde haya grietas u oquedades con plaste dado con espátula. A continuación, se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte.

Se realizará un pasteado de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a rodillo.

Se aplicarán seguidamente dos manos de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante. Entre mano y mano, se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante.

En tiempo lluvioso, si el paramento no está protegido, se suspenderá la aplicación.

Al finalizar cada jornada, se taparán y protegerán los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

##### Pintura al esmalte sintético

Rascado de óxidos y limpieza general de suciedades accidentales mediante cepillo metálico.

Dos manos de Imprimación anticorrosiva, si el soporte no está galvanizado, a brocha o pistola, con un rendimiento y un tiempo de secado no menor del especificado por el fabricante.

Aplicación de dos manos de acabado a brocha o rodillo con un rendimiento y un tiempo de secado entre ellas no menos de los especificados por el fabricante.

Se deberá presentar una muestra en tonos y calidades a la Dirección facultativa antes de su ejecución, para su aprobación. No se ejecutará sin la aprobación de dicha Dirección.

El producto debe ser suministrado listo para su uso, aunque para facilitar el uso puede diluirse con un máximo del 10% de STF en aplicaciones con pistola. Dada la influencia de los diluyentes no se utilizará otro que no sea de este tipo.

#### • Recepción y ensayos

De acuerdo con el criterio de muestreo establecido por la Dirección de obra, se realizarán los siguientes ensayos, según Normativa vigente:

- Fisura
- Color
- Resistencia al rayado
- Flexibilidad de la película seca
- Contenido de agua sin combinar
- Viscosidad
- Tiempo de secado
- Peso específico

Cuando se realice la inspección serán condiciones de rechazo las siguientes:

- Humedades, manchas de moho, eflorescencias o manchas.
- Falta de mano de fondo o de imprimación selladora.
- Aspecto o color distinto al ordenado.
- Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad en el acabado.

#### • Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente pintada, descontando los huecos mayores de un (1) m<sup>2</sup>, incluyendo material, guarniciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.

Se abonará de acuerdo a lo estipulado en la Oferta, con independencia del color de las pinturas o imprimaciones que, en cualquier caso, será el definido por la Dirección de Obra.

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

#### Pintura metálica

#### • Materiales

Pintura sobre perfiles laminados con una mano de minio de plomo electrolítico y dos manos de esmalte graso.

Será una mezcla de pigmentos anticorrosivos como minio de plomo electrolítico y se dará en dos capas.

Soportará la acción de agentes atmosféricos, siendo apta para recibir sobre ella una capa de acabado aplicada no más tarde de 90 días.

Se suministrará en envases adecuados para su protección en los cuales se especificará lo siguiente:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Rendimiento teórico m<sup>2</sup>/litro.
- Color.
- Sello del fabricante.

#### • Ejecución de los trabajos

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido del desengrasado y limpieza de la superficie. Posteriormente se aplicarán las dos manos de imprimación anticorrosiva.

A continuación, se aplicarán dos manos de pintura de acabado férreo aplicado a brocha o rodillo, con un rendimiento y un tiempo de secado cumpliendo las especificaciones del fabricante.

#### • Recepción y ensayos

Al realizar las inspecciones, será condición de no aceptación lo siguiente:

- No haber realizado el rascado de óxidos.
- Falta de imprimación sobre el soporte.
- Aspecto y color distinto al ordenado.
- Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad.

#### • Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie realmente pintada, incluso limpieza de superficie, mano de obra, material y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución.

Se abonará de acuerdo a lo estipulado en la Oferta, con independencia del color de las pinturas o imprimaciones que, en cualquier caso, será el definido por la Dirección de Obra.

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

#### Revestimiento con pintura de resinas epoxi

##### • Definición.

Revestimiento para la impermeabilización y protección de elementos de hormigón, apto para agua potable.

Campo de aplicación:

- Aplicable en interiores y exteriores, en horizontal y en vertical.
- Aplicable sobre soportes de hormigón y morteros de cemento.
- Protección de tuberías, canales, depósitos, cubetos, etc.
- Aplicable en muros de contención, paramentos de puentes y estructuras de edificación, entre otros.

##### • Materiales

La base del material se compone de resina epoxi en dispersión acuosa con endurecedor amínico

Las propiedades del material son las siguientes:

- Una vez endurecido es impermeable al agua y al anhídrido carbónico.
- Transpirable. Buena permeabilidad al vapor de agua, con bajo riesgo de aparición de ampollas.
- Libre de disolventes, no tiene efectos narcóticos.
- No inflamable.
- Excelente adherencia al hormigón incluso cuando está húmedo.
- Resistente al agua, a la intemperie y a las heladas.
- Buenas resistencias químicas.
- Alta resistencia a abrasión.
- Apto para contacto con agua potable.
- Aplicable con rapidez con pistola air-less en grandes superficies.
- Fácil limpieza y mantenimiento.

Los datos técnicos del material:

Características	Unidades	Valores
Densidad de la mezcla:	g/cm <sup>3</sup>	aprox. 1,35
Contenido en sólidos de la mezcla:	%	aprox. 64
Fluidez cilindro:	cm	aprox. 13,5
Temperatura de aplicación (soporte y material)	°C	de +10 a +30
Humedad de soporte:	%	máximo 8

Humedad relativa de aplicación:	%	máximo 80
Tiempo de trabajabilidad:	min.	aprox. 40
Tiempo de espera entre capas:	Horas	entre 12 y 24
Espesor de aplicación (capa húmeda)		
1ª capa 200g/m <sup>2</sup> (diluida al 10%)	μm	100
2ª capa 250g/m <sup>2</sup> :		130
Espesor total recomendado (capa seca)	μm	aprox. 200
Secado al tacto (200 μ)	min.	aprox. 75
Transitable tras:	Horas	aprox. 24
Totalmente endurecido tras:	Días	tras 7
Resistencia a la Tª en seco:	°C	de -20 a +80
Resistencia a la Tª en humedad permanente:	°C	de -20 a +50
Adherencia al hormigón:	N/mm <sup>2</sup>	>2
Absorción por capilaridad:	0.1Kg/m <sup>2</sup> /h <sup>0.5</sup>	≤ 1
Difusión CO <sub>2</sub> :	m	S <sub>D</sub> >750
Permeabilidad al vapor de agua:	m	5≤S <sub>D</sub> ≤50 (Clase II)
Resistencia a abrasión-pérdida de masa (rueda h22-1kg carga)	mg	<150

Resistencia a ciclos hielo-deshielo con sales de deshielo	N/mm <sup>2</sup>	>2,5
Apto para contacto con agua potable	días	Tras aprox. 7
Los tiempos de endurecimiento están medidos a 22°C y 65% de H.R. Temperaturas superiores y/o H.R. inferiores pueden acortar estos tiempos y viceversa. Los datos técnicos reflejados son fruto de resultados estadísticos y no representan mínimos garantizados.		

#### • Ejecución

Toda la zona a aplicar debe ser firme, estar limpia y libre de grasas, pinturas antiguas, hollín, polvo, musgo, salitre, etc...

La preparación de la zona se debe realizar con métodos mecánicos mediante granallado, agua a presión u otro método adecuado para la limpieza.

La temperatura de la zona debe ser como mínimo de +10°C y como máximo de +30°C.

Tras la preparación de la zona la resistencia a tracción de la misma debe ser mínimo de 1N/mm<sup>2</sup>.

El contenido de humedad residual de la zona no debe exceder el 8%. La temperatura del soporte debe ser de al menos 3°C por encima de la correspondiente al punto de rocío. Se procurará que las temperaturas sean uniformes durante la aplicación y el endurecimiento.

La aplicación se aplicará en dos o tres manos. El consumo por capa dependerá de la rugosidad del soporte y del tipo de aplicación. La primera capa requiere un consumo de aproximadamente de 0,2 kg/m<sup>2</sup>, mientras que las capas posteriores requieren entre 250 y 300 gramos por m<sup>2</sup> y capa aproximadamente.

Diluir el material con 10% de agua para la primera capa. Las capas posteriores se aplicarán sin diluir cuando la primera esté seca al tacto.



- **Almacenaje, manipulación y transporte**

El producto se debe almacenar en sus envases originales herméticamente cerrados, en lugar fresco, seco, protegido contra la humedad y bien aireado.

Para la manipulación de este producto deberán observarse las medidas preventivas habituales en el manejo de productos químicos, por ejemplo, no comer, fumar ni beber durante el trabajo y lavarse las manos antes de una pausa y al finalizar el trabajo.

Puede consultarse la información específica de seguridad en el manejo y transporte de este producto en la Hoja de Datos de Seguridad del mismo

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo con la legislación vigente y es responsabilidad del poseedor final del producto.

- **Medición y abono**

Se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente pintada, descontando los huecos mayores de un (1) m<sup>2</sup>, incluyendo material, guarniciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.

Se abonará de acuerdo a lo estipulado en la Oferta, con independencia del color de las pinturas o imprimaciones que, en cualquier caso, será el definido por la Dirección de Obra.

#### Imprimación para galvanizados

- **Definición.**

Imprimación reactiva “wash primer”, a base de resinas de butiral polivinilo, con pigmentos de tetraoxocromato de zinc, en medio agua-alcohol, catalizado en el momento de su aplicación, con ácido fosfórico en medio agua-alcohol. Hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior, garantizándose que no ataca la superficie galvanizada.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Proporción de la mezcla
- Permanencia válida de la mezcla
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y kg
- Rendimiento teórico en m<sup>2</sup>/litro
- Sello de fabricante.

y cumplirá la Normativa vigente.

- **Ejecución**

Previo a la aplicación se realizará la preparación y limpieza de la superficie soporte. Se comprobará que la superficie soporte está limpia de óxidos, seca, libre de aceites, grasas o cualquier resto de suciedad que pudiera perjudicar a la adherencia del producto.

La mezcla de la parte pigmentada y el catalizador fosfórico se realizará en el momento de su aplicación, con la proporción especificada por el fabricante.

- **Medición y abono**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, por una sola cara, considerando la superficie que encierran, definida por sus dimensiones máximas.

#### Imprimación anticorrosiva

- **Definición.**

Imprimación compuesta de un vehículo adecuado y pigmento o mezcla de pigmentos anticorrosivos como cromato de zinc, fosfato de zinc.

Según el vehículo utilizado se consideran los siguientes tipos de imprimación:

- El aceite, grasa o sintética
- Especial

Soportará la acción de los agentes atmosféricos para recibir sobre él una capa posterior de acabado, aplicada no más tarde de 30 días en climas marinos o agresivos y de 90 días en climas normales.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m<sup>2</sup>/litro
  - Fecha de fabricación
  - Sello del fabricante.

#### • Ejecución

Previo a la aplicación se realizará la preparación y limpieza de la superficie soporte. Se comprobará que la superficie soporte está limpia de óxidos, seca, libre de aceites, grasas o cualquier resto de suciedad que pudiera perjudicar a la adherencia del producto.

#### • Medición y abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, por una sola cara, considerando la superficie que encierran, definida por sus dimensiones máximas

## 8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

El objeto del presente apartado es establecer las condiciones generales de montaje de las instalaciones de todos los recintos para RTS a reformar, para su correcta ejecución en obra y posterior mantenimiento.

### 8.1 Planificación

#### 8.1.1 Inicio de los trabajos

Se mantendrá una reunión de inicio en la que se formalizará la fecha de inicio de los trabajos.

#### 8.1.2 Esquema de seguimiento y control

Corresponde a Metro de Madrid, destinatario de los trabajos a realizar, la supervisión de las tareas para lograr los objetivos, según las especificaciones del presente documento y proponer las modificaciones que convenga introducir. Debe considerarse que los cálculos de los circuitos y objetivos funcionales indicados en el presente pliego son estimativos y deberán ser consensuados con la dirección de obra de Metro de Madrid, previamente a su implantación, realizando los replanteos necesarios para la consecución de los objetivos fijados en el presente documento, pudiendo llegar a ser sustituidos por otras actuaciones equivalentes.

Metro de Madrid podrá establecer los procedimientos y herramientas a utilizar para poder llevar a cabo la planificación, seguimiento y control del servicio.

El contratista deberá demostrar la viabilidad de su producto y solución técnica, pasando un periodo de prueba de 10 días. Dicha instalación será valorada por Metro de Madrid y deberá ser validada antes de que se proceda a recepcionar la instalación. Si por cualquier motivo no se produjese esta validación, el Contratista deberá volver a la fase de diseño a modificar los puntos que generaron la no validación de la instalación, sin que proceda reclamación económica por este motivo.

Metro de Madrid, podrá realizar todas las pruebas pertinentes para dicha validación de la instalación.

También será responsabilidad del contratista lo siguiente:

1º) Comunicar a Metro de Madrid en el plazo máximo de un mes desde la firma del contrato la relación nominal y cualificación del equipo que intervendrá en la ejecución del contrato.

2º) Contar con personal suficiente en número y cualificación para desarrollar el suministro e instalación adecuado, garantizando la atención en caso de ser requerido por Metro de Madrid. A tal efecto, el Contratista no podrá alegar la falta de personal como justificación de la suspensión o retraso del suministro e instalación contratados, debiendo en todo momento disponer del necesario para su ejecución, sin repercusión alguna sobre el coste del contrato.

Metro de Madrid no tendrá relación jurídica, ni laboral, ni de otra índole con el personal del Contratista, ni durante el plazo de vigencia del contrato, ni al término del mismo.

#### ▪ Reuniones de seguimiento y revisiones técnicas

A instancias de Metro de Madrid, el Contratista elaborará informes de seguimiento que recojan los datos estadísticos que permitan el seguimiento, así como informes técnicos de hechos relevantes para la realización de los trabajos.

El calendario de reuniones de seguimiento y revisiones técnicas será planificado y ajustado periódicamente bajo la iniciativa y coordinación de Metro de Madrid, con la participación y obligada aceptación por parte del Contratista.

#### ▪ Aceptación y rectificación de trabajos

Tras las revisiones técnicas, la Dirección de Obra de Metro de Madrid podrá rechazar en todo o en parte los trabajos realizados, en la medida en que no respondan a lo especificado en las reuniones de planificación o no superasen los controles de calidad acordados.

#### ▪ Elaboración y firmas de actas

A instancias de Metro de Madrid, el Contratista elaborará un acta de las reuniones, que será firmada y por tanto aprobada por ambas partes en todo su contenido.

### 8.1.3 Condiciones de la ejecución

#### ▪ Medios materiales y acopios

Todo el equipamiento, material, vehículos y maquinaria que se adscriba a este contrato se encontrará en perfecto estado de uso y conservación, pudiendo ser rechazado por el director de obra de Metro de Madrid cuando no reúnan estas condiciones, debiendo el Contratista sustituirlo por otro adecuado de las mismas características que las definidas en su oferta, sin que ello afecte al normal desarrollo de los plazos previstos.

Se debe contemplar que los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y cualidades para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección.

Todos los materiales (tubos fluorescentes, cables, balastos, cuadros, protecciones, etc.) retirados de las instalaciones, deberán ser debidamente reciclados, respetando la legislación vigente al respecto, incluyendo el abono de todas aquellas tasas e impuestos que sean de aplicación para el reciclaje de dichos equipos, salvo los casos en los que Metro de Madrid opte por recuperar dicho material para su uso en otras instalaciones, por lo que el contratista deberá trasladar dicho material a la ubicación que Metro de Madrid designe para su reutilización, sin que esto suponga un coste adicional para Metro de Madrid.

#### ▪ Vigilancia e Inspección

El contratista deberá disponer de un sistema de gestión y control de sus instalaciones y de sus fabricantes, proveedores y suministradores.

Metro de Madrid tendrá derecho a vigilar, inspeccionar y supervisar su exacto cumplimiento, así como de los requisitos del Pliego de Prescripciones Técnicas y sus Anexos

La inspección abarcará el seguimiento del cumplimiento de la planificación y sus diversos hitos, la fabricación, el montaje, la realización de pruebas y ensayos y la Recepción Provisional.

La inspección será efectuada de acuerdo con las especificaciones técnicas y funcionales requeridas en este Pliego de Prescripciones Técnicas y normativas vigentes aplicables, asegurando la calidad de la fabricación y el cumplimiento de las condiciones y funcionalidades requeridas.

#### ▪ Calidad y Trazabilidad

Todos los componentes instalados en la red de Metro de Madrid deberán disponer de los procedimientos de trazabilidad ascendente que permitan encontrar su origen.

En caso que un componente o elemento no superara los análisis anteriormente descritos, los procedimientos de trazabilidad permitirán localizar todos los componentes o elementos relacionados con el defecto, para su inmediata sustitución por parte del Contratista sin coste para Metro de Madrid.

Para verificar la calidad y trazabilidad del producto instalado, Metro de Madrid se reserva el derecho de elegir una muestra suficiente de elementos, que serán analizados por laboratorios designados por Metro de Madrid con cargo al Contratista, para validar los certificados presentados por este.

En el caso de que fuese invalidado cualquier certificado y por el procedimiento anteriormente mencionado, el Contratista dispondrá de un plazo máximo de 15 días para presentar un informe favorable expedido por un tercer instituto independiente, el cual será seleccionado de una lista de entidades independientes facilitada por Metro de Madrid. En caso contrario, Metro de Madrid se reserva el derecho de adoptar las medidas que considere procedentes en relación al contrato.

Para aquellos trabajos que se realicen en estación en horario nocturno o en periodo de servicio de viajeros, se efectuarán de la siguiente forma:

- Todas las actuaciones serán programadas con antelación y se realizarán en horario nocturno, sin afectar al servicio.
- Se tramitará solicitud de corte nocturno con 48 horas laborales (2 días) de antelación para la realización de cada trabajo en cada una de las instalaciones. Los trabajos a realizarse el lunes han de

ser programados el jueves. Dicha solicitud tendrá que ser aprobada por Metro de Madrid y se hará día a día en función de las necesidades del servicio. Estas solicitudes de corte correrán a cargo del Contratista.

- Una vez concedido el corte nocturno, cuando se acceda en la noche al emplazamiento se informará a los Operadores de Sistemas y Telecomunicaciones de Puesto de Mando de que se está en el puesto de trabajo y que se está a la espera para que procedan al apagado controlado de los equipos.
- Metro de Madrid no se responsabiliza de las posibles anulaciones que se puedan producir del permiso de trabajo nocturno, incluso durante la ejecución del trabajo, debido a las incidencias que se puedan producir por la operativa interna de Metro. Dichas anulaciones no serán objeto de ningún tipo de cargo adicional por el Contratista
- Para la realización de estos trabajos el contratista debe ser instalador autorizado y estar en posesión de la Documentación de Clasificación Reglamentaria.
- Se respetarán los colores originales de los cables, teniendo en cuenta que se usará el color azul para el neutro, y el negro, gris y marrón para las fases.
- Todos los cables llevarán puntera metálica para la conexión en las bornas.
- Los cables estarán dentro de las canalizaciones disponibles en la estación.
- Se etiquetarán todos los cables de forma inequívoca siguiendo el estándar que indique Metro de Madrid.
- Al inicio del servicio, debe de estar todo el emplazamiento y equipamiento completamente operativo.
- Antes de abandonar el emplazamiento, este debe de quedar totalmente limpio de elementos ajenos a él. Todos los desechos generados por la obra en el centro serán retirados por el Contratista.

El director de obra de Metro de Madrid supervisará la ejecución de la instalación, así como la forma de ejecutar la obra y al personal de obra. Asimismo, dará el visto bueno al sistema de energía cuando esté funcionando cumpliendo todos los requisitos incluidos en este pliego.

La recepción se efectuará a la finalización satisfactoria de todos los trabajos y la entrega de la documentación final de obra. Se deberá validar igualmente el estado en que queda el emplazamiento.

Metro de Madrid realizará las pruebas necesarias para verificar que la solución instalada cumple con todos los requisitos de diseño especificados en el presente pliego, validando así la instalación.

Metro de Madrid tendrá derecho a que se realicen los trabajos y pruebas indicados en este Pliego de Prescripciones Técnicas y sus Anexos, y todas aquellas que, sin estar específicamente incluidas en él, se consideren necesarias por su parte para el buen funcionamiento del sistema de distribución de energía y de alumbrado, previa justificación razonable de la necesidad de realizar las mismas.

Por lo tanto, cualquier trabajo distinto a las unidades definidas en el presente Pliego, será tratado como una unidad nueva, con precio a acordar por ambas partes antes de ser iniciada la operación y siempre que así lo decida la el Director de Obra de Metro de Madrid. Para la determinación del precio de estos trabajos se tomarán como referencia los precios establecidos en el contrato para trabajos de análogo o equivalente alcance o nivel de dificultad o complejidad

Los gastos que originen las inspecciones mencionadas anteriormente, incluyendo análisis lumínicos, análisis térmicos, ensayos de carga y deformación con bandas extensiométricas, y cualesquiera otros de naturaleza análoga, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista pondrá en conocimiento de sus fabricantes, proveedores y suministradores, cuyos materiales puedan ser objeto de control, la posibilidad de la inspección, y suscribirá con ellos cuantos contratos sean necesarios para garantizar a Metro de Madrid los derechos a su favor reconocidos en este apartado.

Los valores de iluminación nunca podrán estar por debajo de los indicados en la norma UNE-EN 12464 o equivalente de iluminación de los lugares de trabajo o, en su caso, a la normativa que esté vigente según la naturaleza y uso de las ubicaciones incluidas en el alcance de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

En situaciones específicas, definidas por Metro de Madrid, en las que la solución aprobada no se pudiese implementar en un tipo de sección, podrán aceptarse variaciones a la solución presentada siendo necesaria su aprobación expresa por Metro de Madrid, para y sólo para casos puntuales y nunca para el común de la obra.

## 8.2 Normas generales para la realización de los trabajos.

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este pliego y ser aprobados por el director de la obra, o las personas en que delegue, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción del Director de la Obra, el examen correspondiente.

Las obras e instalaciones que se proyecten, básicamente consistirán en lo siguiente:

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la instalación.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas.
- Documentación completa de la instalación y equipos.
- Garantía.

### 8.3 Normas de Metro de Madrid para la realización de los trabajos

El Contratista se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en Metro de Madrid, las cuales deberán hacer conocer a su personal responsable de los trabajos.

Estas normas, que se recogerán oportunamente, son las siguientes:

- Normas maniobras de corte y reposición Instalaciones Eléctricas.
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Procedimiento de homologación de conductores de empresas externas.
- Normas maniobras de corte y reposición Alta Tensión.
- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

### 8.4 Condiciones exigidas en materia de MCA

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, los trabajos los realizarán empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), debiendo el Contratista presentar copia de su inscripción en dicho registro.

Previamente a sus trabajos elaborarán un Plan de Trabajo que presentará para su revisión y aprobación ante la Autoridad Laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto (MCA) deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPI's) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

De modo general, mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, la zona próxima debe ser aislada, protegida y debidamente señalizada, no pudiendo existir concurrencia de actividades. Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

### 8.5 Horarios y limitaciones en los trabajos de instalación

Los trabajos en una zona sin servicio no se verán afectados por limitación de horario, sin embargo, en los trabajos a efectuar en los tramos en explotación, el Contratista tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

#### 8.5.1 Trabajos en túnel

Normalmente se autoriza el posible paso al túnel alrededor de las 2,30 h de la madrugada, y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna. A todos los efectos se considerará un tiempo diario disponible promedio de 2 horas 30 minutos.



### 8.5.2 Trabajos en estación

Los trabajos de instalación dentro de las estaciones pueden preverse que se realicen desde 2 h de la madrugada hasta las 6 h de la mañana, con un período disponible de 4h.

Los trabajos dentro de los cuartos o en zonas que no interfieran al público podrán realizarse en jornada normal de 8 horas incluso en horario diurno, siempre que no afecten a los servicios de explotación.

La apertura de taquillas se efectúa actualmente desde las 6,00 h de la mañana hasta la 1,30h de la madrugada, comprendiendo la circulación de trenes un período lógicamente mayor.

### 8.5.3 Trabajos en CPD o TICS

Los trabajos dentro de los CPDs o TICS, siempre que no afecten a los servicios de explotación, podrán realizarse en jornadas normales de 8 horas incluso en horario diurno.

En caso de que dichos trabajos puedan afectar a algún servicio, deberá preverse que el horario estará limitado desde las 2 h hasta las 5,30 h de la mañana, excepto en caso en que el servicio afectado sea el de circulación de trenes, en cuyo caso el horario estará limitado a 2,5 horas (de 2:30 a 5:00 h).

### 8.5.4 Solicitud de trabajos

Todos los trabajos que afecten a algún servicio de explotación deberán ser programados y autorizados explícitamente por METRO.

El Contratista solicitará por escrito la programación de los trabajos a la Dirección Facultativa, debiendo ser programados con el tiempo de antelación que la Dirección facultativa indique.

Por razones del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los períodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Contratista.

### 8.5.5 Pruebas y validación

Una vez terminadas las instalaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de las obras no correspondiese a todas las especificaciones, el Contratista procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de las instalaciones.

## 8.6 Recepción

Una vez terminadas las instalaciones se procederá mediante los protocolos específicos a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de las obras no cumpliera a todas las especificaciones, el Contratista procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la Recepción de las instalaciones.

### 8.6.1 Protocolos

Los protocolos serán realizados por el Contratista y sometidos a la consideración de la Dirección Facultativa. A semejanza de lo expuesto para materiales y equipos, el Contratista propondrá las pruebas a las que será sometida la instalación.

Una vez recibida la propuesta sobre las pruebas a realizar, la Dirección Facultativa dispondrá de un plazo de tiempo (a acordar con el Contratista) para incorporar sus correcciones adecuadamente justificadas.

Con las correcciones incorporadas por la Dirección Facultativa, el Contratista enviará de nuevo los respectivos protocolos de pruebas.

En general, las pruebas expuestas, deberán entenderse como no limitativas, pudiéndose ampliar o reducir de forma justificada, en función de la experiencia, necesidades, averías equipos ya recepcionados, etc.

#### 8.6.2 Realización de las pruebas de recepción

Cuando la instalación esté finalizada y en condiciones de prestar servicio a juicio del Contratista, y con el visto bueno de la Dirección Facultativa, se procederá a realizar los ensayos estipulados para el establecimiento del Acta de Recepción y acordados con el Contratista.

Si el resultado de las pruebas, bajo criterio de la Dirección Facultativa es satisfactorio, se establecerán la oportuna Acta de Recepción.

#### 8.6.3 Causas de paralización de la recepción

Los motivos que pueden ocasionar la interrupción de la Recepción son los siguientes:

- Reiteración en el rechazo de equipos sometidos a la Recepción.
- Implantación inadecuada, no incorporación de modificaciones y/o dilación en la aportación de soluciones ante problemáticas de explotación.
- La no entrega de la documentación establecida.
- Cualquier otra acción u omisión que de forma justificada y a juicio de la Dirección Facultativa, aconsejara la suspensión de la realización de la citada Recepción.

#### 8.6.4 Certificación final de obra

La instalación se someterá a las pruebas de recepción y a todas aquellas que, en base a la experiencia en explotación, la Dirección Facultativa y el Contratista, de común acuerdo consideraran aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del proyecto y contratos para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos, y que en caso de no cumplirse se procederá a su resolución previo a la certificación final de obra. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de obra si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

Si el resultado es satisfactorio se realizará la certificación final de obra.

En casos absolutamente excepcionales, y para la situación en que no se superen las Pruebas de la Recepción, y siempre previa conformidad de la Dirección Facultativa, se podrá elevar la correspondiente Acta, indicándose en la misma el plazo para la subsanación de defectos, entregas documentales, compromisos, etc., así como las consecuencias de su incumplimiento por parte de Contratista.

#### 8.7 Plan de calidad

El Contratista aportará en la oferta un detallado Plan de Calidad donde deberá quedar reflejado, en las diversas fases del proyecto, la intervención, medios, criterios, documentos, etc. de los departamentos de calidad.

En este sentido y además de cumplimentar los datos propios de pruebas, ensayos, planillas, etc., el personal del Contratista destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propia obra y la independencia suficiente como para rechazar los elementos que proceda, independientemente del estado de la obra, antes de ser ofrecida para la aceptación de la Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora.

En este aspecto, el Contratista entregará a la Dirección Facultativa, a solicitud de éste, el manual de calidad, los procedimientos internos establecidos, con carácter general o para el contrato al que se refiere

este concurso, para el adecuado seguimiento y cumplimiento de la misma, sobre todo en los aspectos de revisión de proyecto, control de modificaciones o acciones correctivas, control de rechazos, registros y revisión del sistema y aprobación de proveedores.

Asimismo, también hará entrega de todas las instrucciones de trabajo de las actividades importantes o de interés en el proceso de fabricación, montaje y aquellas otras que resulten importantes por su influencia en la explotación o mantenimiento. Para ello se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

La presentación del Plan de Calidad en la oferta técnica no implica su aceptación por parte de la Dirección Facultativa, pudiendo ésta exigir modificaciones, ampliaciones e incluso la nueva redacción de dicho plan.

#### 8.7.1 Documentación final

La documentación final deberá disponer de la calidad suficiente para, a juicio de la Dirección Facultativa, asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de las instalaciones objeto del presente proyecto. Se suministrará en soporte informático y en papel, en castellano y contendrá al menos la memoria explicativa de lo realmente ejecutado, las modificaciones efectuadas con respecto al Proyecto, planos *as-built*, mediciones, presupuestos, esquemas, descripciones del funcionamiento de los equipos, especificación de los componentes, normas de uso y mantenimiento, etc.

#### 8.7.2 Propiedad de la documentación

La documentación final quedará en propiedad de la Dirección Facultativa, que podrá utilizarla en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros

#### 8.7.3 Soporte informático de la documentación

Adicionalmente a la entrega de la Documentación en papel, se entregará en soporte informatizado de acuerdo a las siguientes normas y formatos:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de textos Word de Microsoft. A cada documento le corresponderá un único fichero. Asimismo, se entregará un único fichero del conjunto de documentos en formato PDF.
- Los planos se suministrarán en formato de AutoCAD.

En el caso de que el Contratista no pudiera enviar la documentación en alguno de los formatos establecidos, la Dirección Facultativa estudiará la posibilidad del envío de otro tipo de formato.

La estructura, presentación, tipo de formato, proceso, codificación, etc., serán indicados por la Dirección Facultativa.

### 9. GARANTÍA

#### 9.1 Objeto

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente Pliego durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Contratista, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

#### 9.2 Plazo

El plazo de la garantía será de **TRES AÑOS** y comenzará a contar desde que se haga efectiva la recepción de las instalaciones.

### 9.3 Alcance

Esta garantía incluirá la reposición in-situ por avería de cualquier equipo o elemento instalado en este pliego.

Durante el plazo de garantía, el Contratista garantizará que las instalaciones estarán libres de defectos en materiales, instalación que puedan afectar al uso que para el cual hayan sido proyectadas.

Por tanto, durante el periodo de garantía, Metro de Madrid tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Contratista, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Contratista asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- En el caso de que, a criterio del Contratista, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, Metro de Madrid tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

Asimismo, el Contratista estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Cumplimiento de los niveles de servicio detallados en un apartado posterior.
- Disponer de un stock de repuestos a consensuar con Metro de Madrid, para dar respuesta inmediata a las incidencias de carácter crítico para la normal explotación del sistema, sin que bajo ningún pretexto pueda utilizar elementos de otros equipos ya entregados a Metro de Madrid, salvo expresa autorización de la misma.
- Almacenar, guardar, custodiar y controlar los materiales para atender a la garantía. Asimismo, la organización y buen orden de los mismos será tal que aseguren su conservación, funcionalidad, localización e inmediata utilización.

- Disponer de las herramientas e instrumentación necesarias.
- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle indicado por Metro de Madrid, en el soporte y formato facilitado por la misma. Estará obligado, si así se requiriese, a la explotación del sistema de gestión de Mantenimiento de Metro de Madrid, registrando en éste toda la información técnica y operativa relativa a las instalaciones y a todas las incidencias y acciones realizadas.
- Investigación, análisis y determinación de actuaciones, para la resolución de problemas repetitivos en las instalaciones.
- Aclarar a Metro de Madrid cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Indicar a Metro de Madrid las mejoras que se pudiesen plantear en los procesos de mantenimiento y/o de uso de los equipos suministrados por el Contratista; así como informar a Metro de Madrid de cualquier uso y/o mantenimiento indebido que fuesen detectados y que pudiesen dar lugar a exclusiones a la garantía detalladas en un apartado posterior.

Por tanto, ante una incidencia motivada por defecto de una pieza, equipo o instalación cubierto por la garantía, los pasos a seguir serían los siguientes:

- La localización de la pieza averiada y sustitución de la misma por otro repuesto libre de defectos (correctivo de primer nivel) será realizada por la empresa encargada del servicio de mantenimiento. Si bien la atención de primer nivel será por la organización de mantenimiento de Metro de Madrid, ésta podrá solicitar, para dicho mantenimiento correctivo de primer nivel, el apoyo técnico y asistencia in situ por el Contratista.

Una vez que el servicio de mantenimiento haya restablecido el servicio y desmontado los elementos que haya encontrado defectuosos, Metro de Madrid informará al Contratista de los elementos que considere deban ser cubiertos por la garantía. Dichos elementos estarán a disposición del Contratista responsable de la garantía en el lugar que determine Metro de Madrid o la empresa que esta designe para la realización de las tareas de mantenimiento, siendo total responsabilidad del Contratista los costes de

transporte que se puedan producir en el transcurso de reparación. El tiempo de respuesta de la reparación incluirá el tiempo que el Contratista emplee para determinar si dicha reparación está cubierta por la garantía.

9.4 Niveles de servicio

La calidad de la prestación de servicio recibida durante el periodo de garantía quedará determinada mediante el parámetro definido como tiempo de reparación, que es el tiempo transcurrido desde que el elemento defectuoso es recepcionado por el Contratista hasta que el elemento reparado (o bien otro de características idénticas o superiores) es entregado en el lugar determinado por Metro de Madrid.

En función del grado de repercusión que tenga cada incidencia sobre la normal explotación de la red, su servicio de transporte de viajeros y la seguridad de las personas y las instalaciones, Metro de Madrid tiene fijado un determinado grado de criticidad que implicará unos tiempos máximos de reparación.

Nivel	Criticidad	Tipo de Incidencia
1	Máxima	Incidenca catalogada de alto impacto en la explotación del servicio.
2	Media	Cualquier otra incidencia con afección al servicio no considerada de alto impacto.
3	Baja	Incidenca que no afecten al servicio.

Cualquier incidencia motivada por defectos que el Contratista considere deban ser cubiertos por la garantía originará una comunicación de Metro de Madrid hacia el Contratista en la que el primero indicará al segundo la naturaleza de la incidencia y fijará el nivel de criticidad asignado a la misma.

Esta comunicación se realizará de vía telefónica, escrita, e-mail, SMS o fax (pudiendo estar activos uno o más tipos de comunicación y más de uno de cada tipo), debiendo estar operativo las 24 horas de todos los días del año.

Los tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias se muestran en la tabla adjunta:

Nivel Criticidad	Tipo Incidencia	Tiempo reparación
1	Alto Impacto	24h
2	Normal	48h
3	No afecta al servicio	72 h

El Contratista quedará obligado a conseguir niveles de servicio definidos, estableciéndose una ampliación de garantía en caso de incumplimiento. A estos efectos, cada incumplimiento en los plazos de reparación tendrá la misma consideración que los fallos/averías de funcionamiento y, por tanto, formará parte del cómputo del MTBF para la determinación de las ampliaciones de garantía que se indican en el presente documento.

9.5 Seguimiento durante la garantía

Metro de Madrid utilizará el MTBF (tasa media de tiempo entre fallos medida en horas) de los equipos indicados en la oferta del contratista, como parte integrante del contrato y será utilizado como

parámetro de seguimiento durante el plazo de garantía. Se empezará a contabilizar pasado un mes de la recepción y puesta en marcha, para no computar el periodo de mortandad infantil.

Del total de equipos recepcionados se descontarán aquellos paralizados por causas no imputables al Contratista y entre cuyos motivos habituales están, de manera orientativa, los siguientes:

- Incorporación de nuevos equipos ajenos al Contratista.
- Formación profesional.
- Mal uso, trato indebido o vandalismo.
- Cualquier otra paralización de naturaleza semejante, no imputable al Contratista.

Durante el periodo de garantía se realizará un seguimiento de la fiabilidad del sistema. Si durante este plazo de garantía no se consiguiera alcanzar este parámetro de calidad, ésta se prolongará por un tiempo proporcional al que no se cumplan estos parámetros. Se realizará por parte del Contratista un estudio mensual sobre la fiabilidad del sistema que afectará a todos los equipos instalados y superado por tanto el periodo de mortalidad infantil.

Si algún mes no se cumplen los ratios de calidad, el Contratista se obliga contractualmente a informar por escrito a Metro de Madrid sobre las causas de su incumplimiento y las medidas correctoras que debe tomar.

Si un equipo concreto presenta un número anormal de averías, se podrá eliminar del cómputo general si Metro de Madrid lo acepta, para evitar desviaciones que no caractericen el funcionamiento real del sistema. Será sustituido por otro nuevo y comenzará su plazo de garantía.

9.6 Exclusiones a la garantía

Se definen las exclusiones a la garantía como aquellos daños, fallos o defectos en el funcionamiento de las instalaciones en que la necesidad de mantenimiento correctivo resulta de una o varias de las causas siguientes, no imputables al Contratista:

- Razones de fuerza mayor, tales como inundaciones, incendio, vandalismo, amotinamiento, huracanes o inclemencias climatológicas extremas, etc.
- Mal uso o mala conservación por parte de la Propiedad.

10. PLANIFICACIÓN

Se fija un plazo para la ejecución de los trabajos descritos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, incluidos las pruebas de recepción y puesta en marcha de las instalaciones de OCHO (8) MESES. A título orientativo se incluye un Plan de Obra tipo en la que se muestran las actuaciones más significativas de la misma.

Resumen de actuaciones	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Acopios, desmontajes y trabajos auxiliares								
Trabajos de Obra Civil								
Instalaciones de Comunicaciones								



Distribución de Energía								
Instalaciones climatización y ventilación								
Recepción de las instalaciones, pruebas y puesta en servicio, con entrega de Documentación Final de Obra.								
Seguimiento del Plan de Seguridad y Salud								

Tabla 1: Plan de Obra

El contratista deberá presentar un plan de obra detallado (diagrama GANTT) de los trabajos, con las actuaciones de cada instalación, pruebas y puesta en servicio. Dicho plan deberá adaptarse a las distintas fases de implantación que se definan con el fin de garantizar el cumplimiento de los plazos para la puesta en servicio de las instalaciones.

## 11. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

En la tabla que se incluye a continuación se muestra un resumen de los distintos capítulos que componen el presente Pliego:

<u>CAPÍTULO 1:</u>	COORDINACIÓN 1	171.845,28 €
<u>CAPÍTULO 2:</u>	COORDINACIÓN 2	101.913,68 €
<u>CAPÍTULO 3:</u>	COORDINACIÓN 3	98.606,98 €
<u>CAPÍTULO 4:</u>	COORDINACIÓN 4	334.466,18 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		706.832,12 €
	Gastos Generales de la Empresa (13 %)	91.888,18 €
	Beneficio Industrial (6 %)	42.409,93 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)</b>		<b>841.130,23 €</b>

De conformidad a lo determinado en el artículo 100 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, el **Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. incluido)** asciende a la cantidad de UN MILLÓN DIECISIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS **euros con céntimos (1.017.767,58 €)**.


## 12. REVISION DE PRECIOS

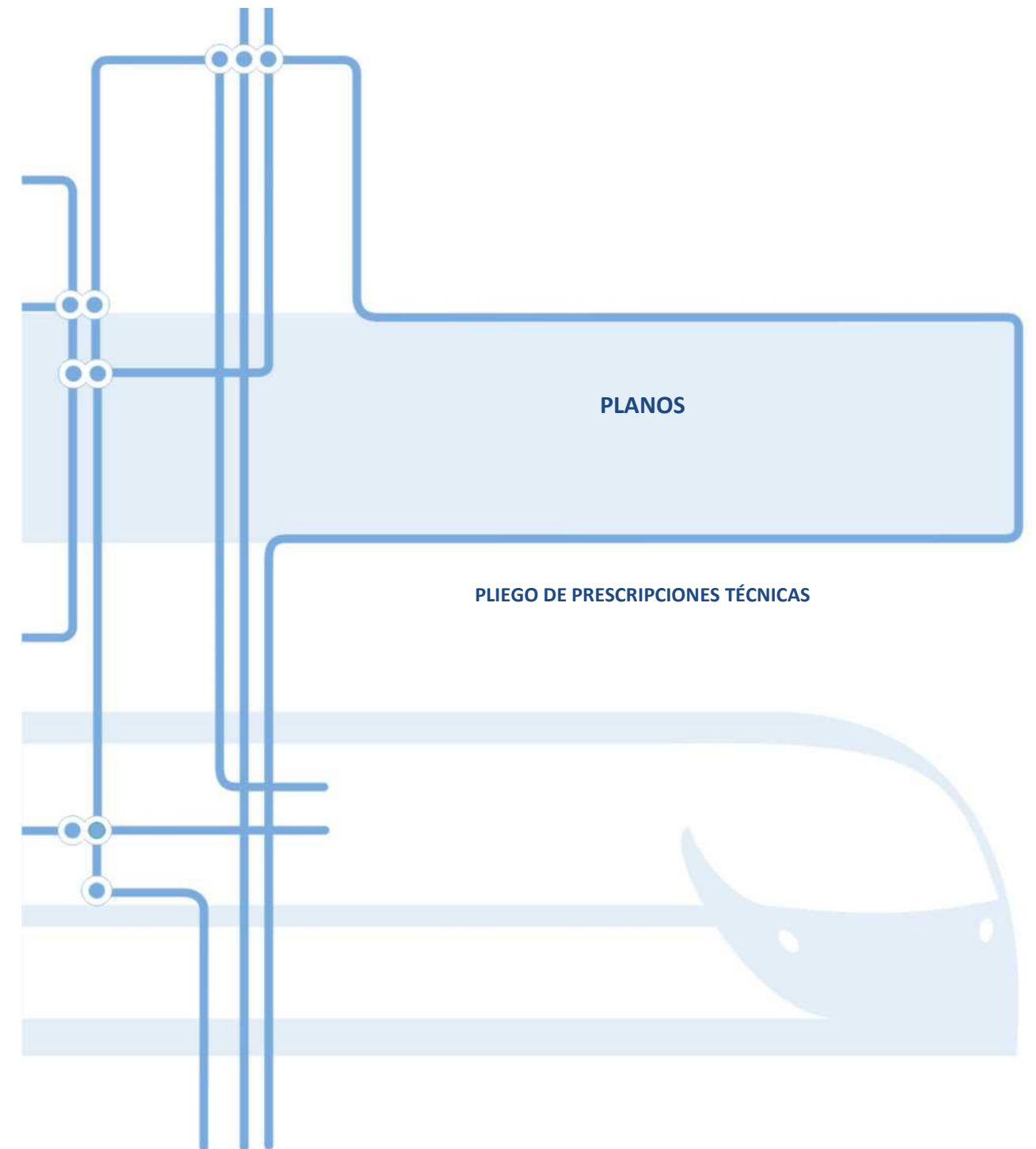
NO PROCEDE. Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del Contrato

## 13. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BASICOS

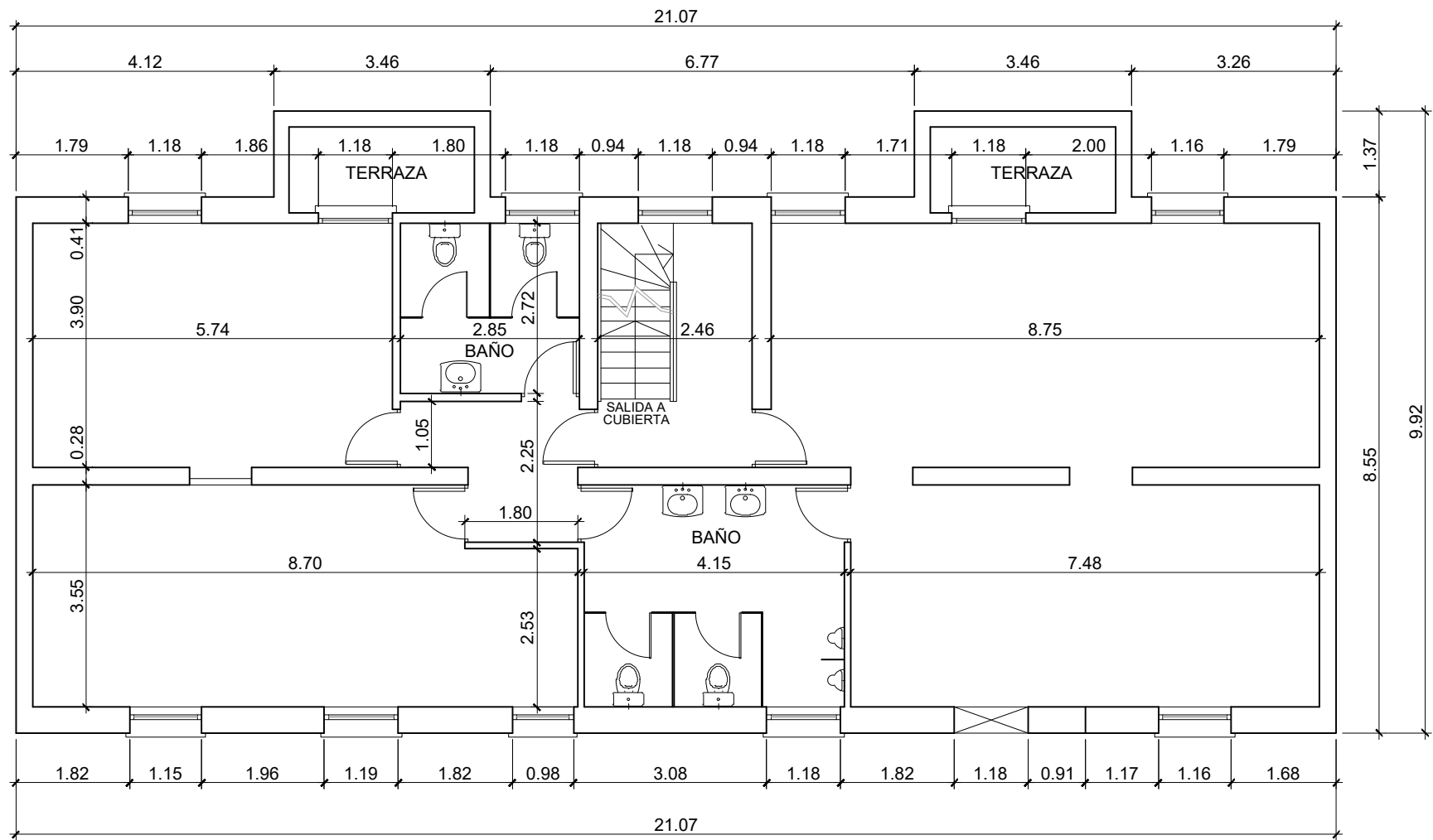
El orden sobre la prioridad de los documentos que conforman el presente Pliego de Prescripciones Técnicas es el siguiente:

- Presupuesto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas

Madrid, septiembre de 2022	
<b>DIRECTOR DE PROYECTO:</b>	<b>AUTOR DEL PROYECTO:</b>
 <b>D. Fco. Javier Sanz Jiménez</b>	 <b>D. Carlos Nevado Fernández</b>
<b>RESPONSABLE DE ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES:</b>	
 <b>D. Dionisio Izquierdo Bravo</b>	







OFICINAS 1ª PLANTA

C	d	A	
MODIFICACIONES			



**Metro de Madrid**  
Área de Obra Civil  
Servicio de Infraestructuras y Estaciones

RESPONSABLE  
DE ÁREA

RESPONSABLE  
DE SERVICIO

EQUIPO REDACTOR

ESCALA  
1/100  
Original A3

EDICIÓN  
FECHA  
Junio 2022

Nº DE ACTIVIDAD

PROYECTO  
ADECUACIÓN RTS DEPÓSITO ALUCHE  
ANTIGUA CLÍNICA SAN GABINO

Nº DE PLANO  
4  
Hoja 1 de 1

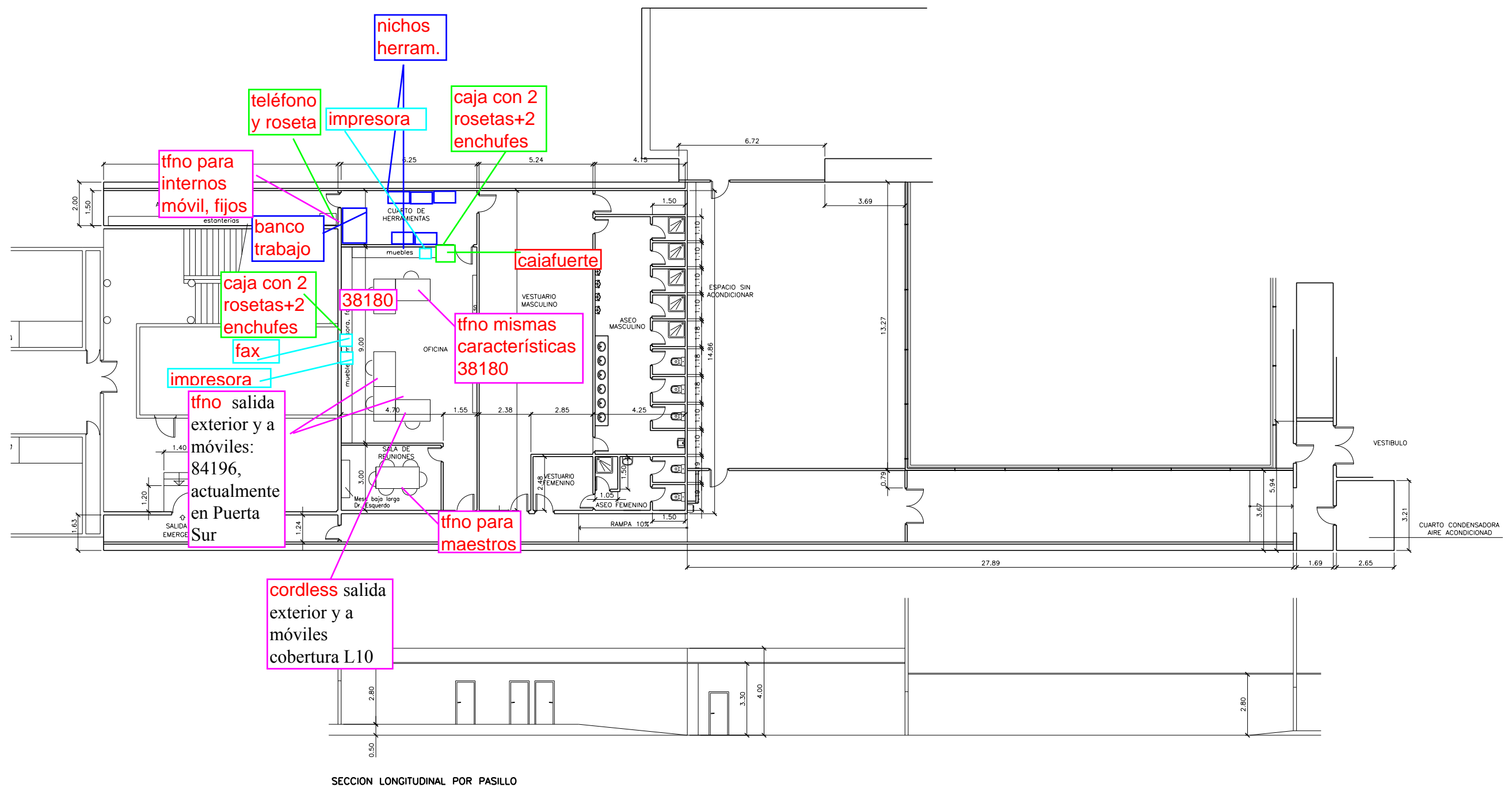
DENOMINACIÓN  
ESTADO REFORMADO PLANTA 1ª EDIFICIO

teléfono

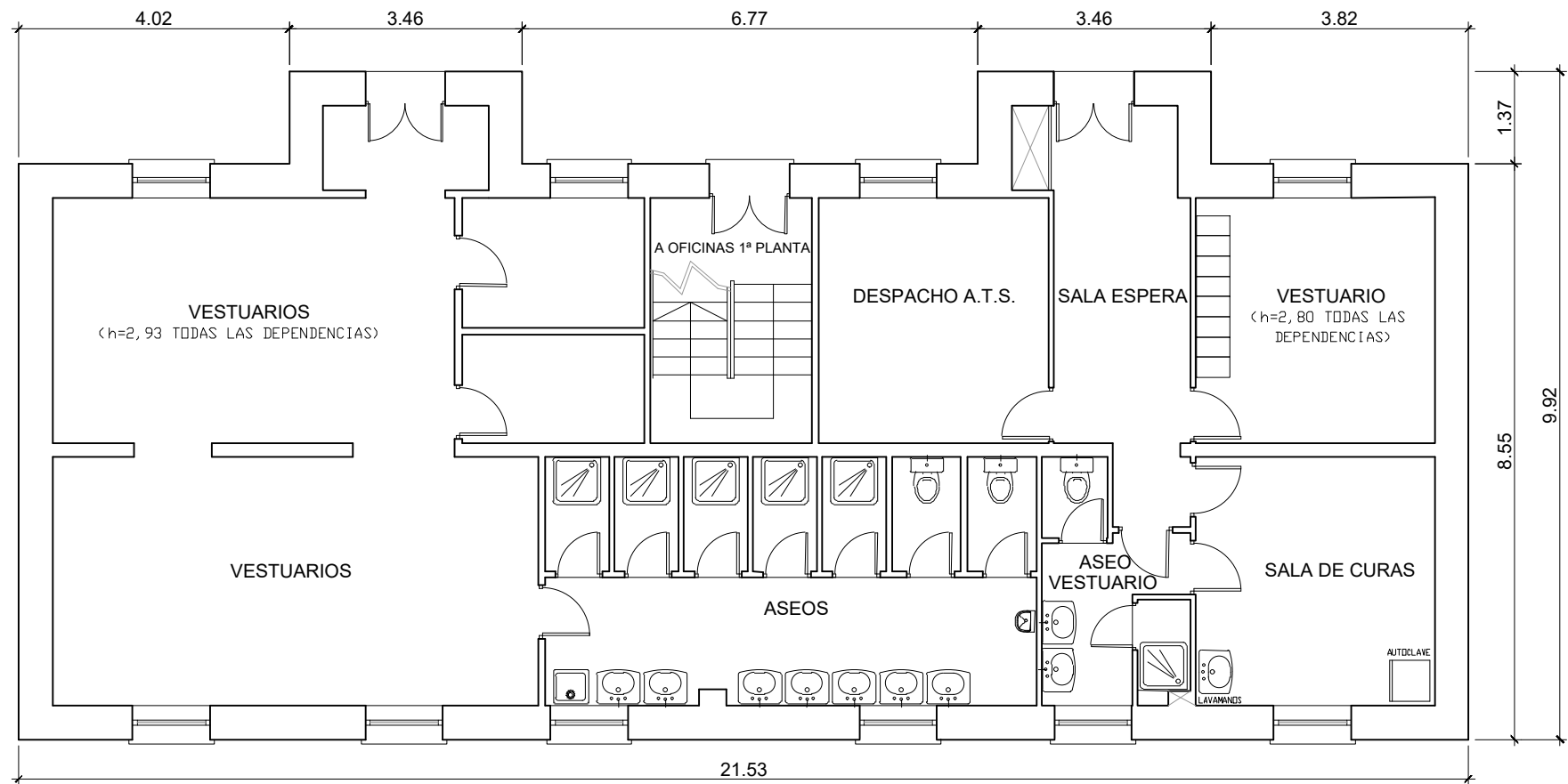
roseta

nichos herramientas/banco

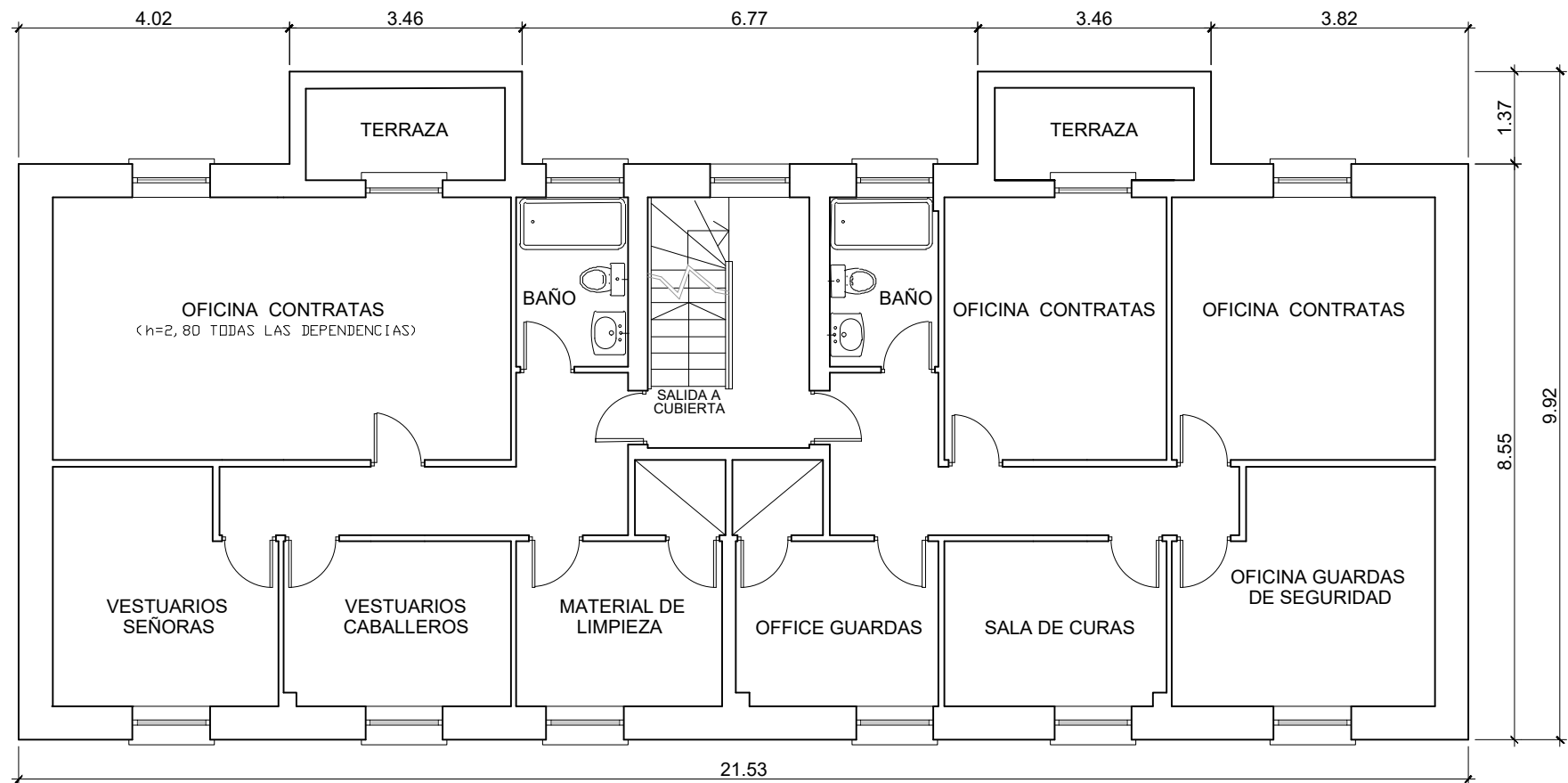
caiafuerte







ASEOS - VESTUARIOS Y CLÍNICA  
PLANTA BAJA



OFICINAS 1ª PLANTA

C	d	A	
MODIFICACIONES			



**Metro de Madrid**  
Área de Obra Civil  
Servicio de Infraestructuras y Estaciones

RESPONSABLE  
DE ÁREA

RESPONSABLE  
DE SERVICIO

EQUIPO REDACTOR

ESCALA  
1/100  
Original A3

EDICIÓN  
FECHA  
Junio 2022

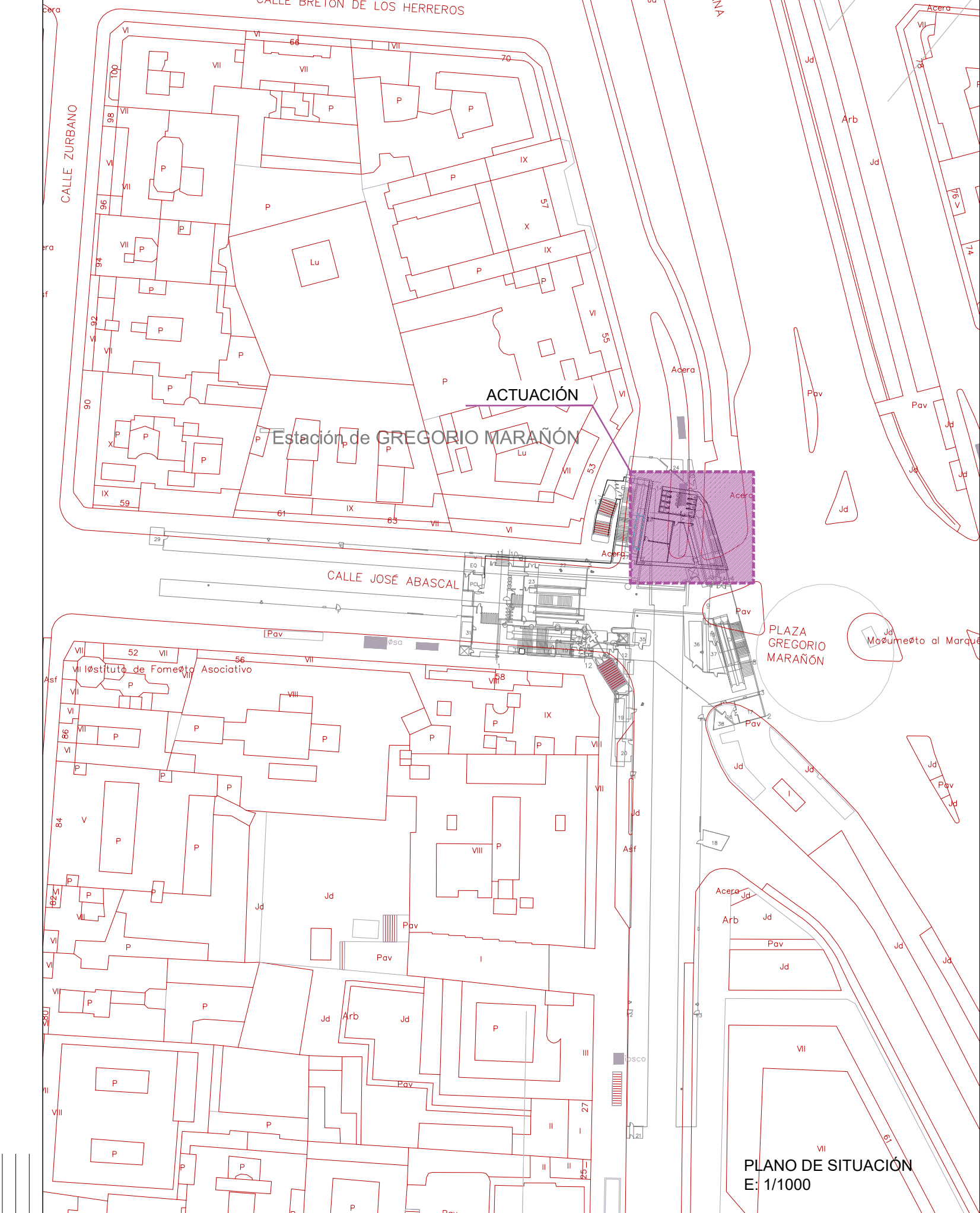
Nº DE ACTIVIDAD

PROYECTO

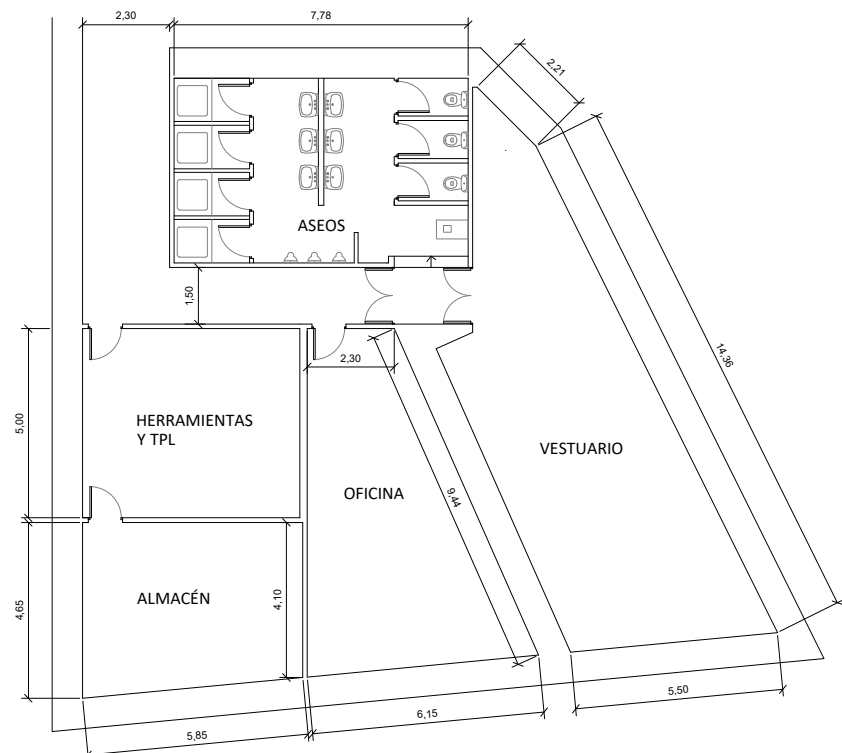
ADECUACIÓN RTS DEPÓSITO ALUCHE  
ANTIGUA CLÍNICA SAN GABINO

Nº DE PLANO  
3  
Hoja 1 de 1

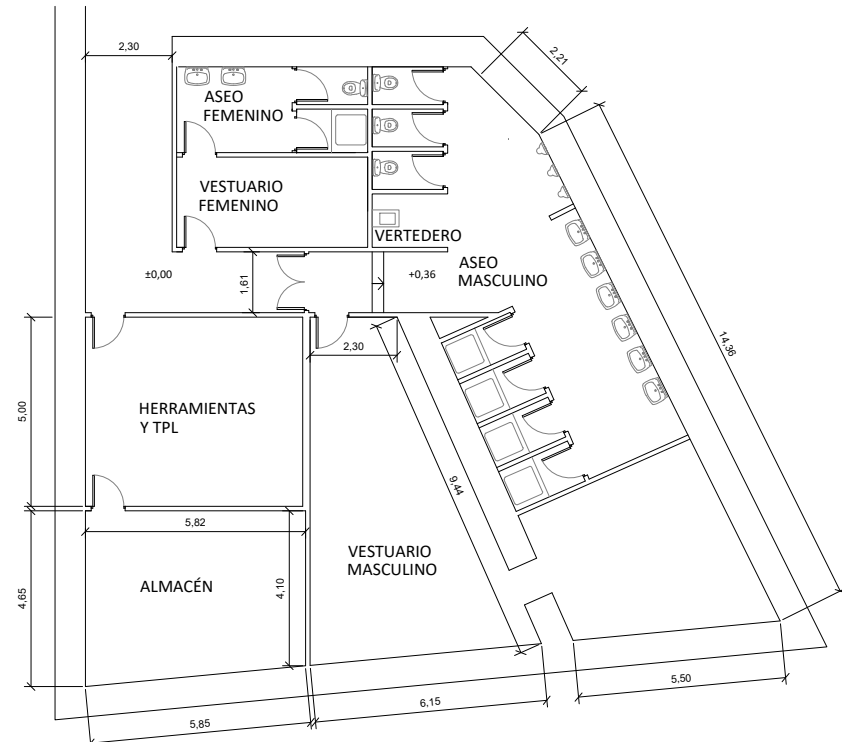
DENOMINACIÓN  
ESTADO ACTUAL PLANTAS EDIFICIO



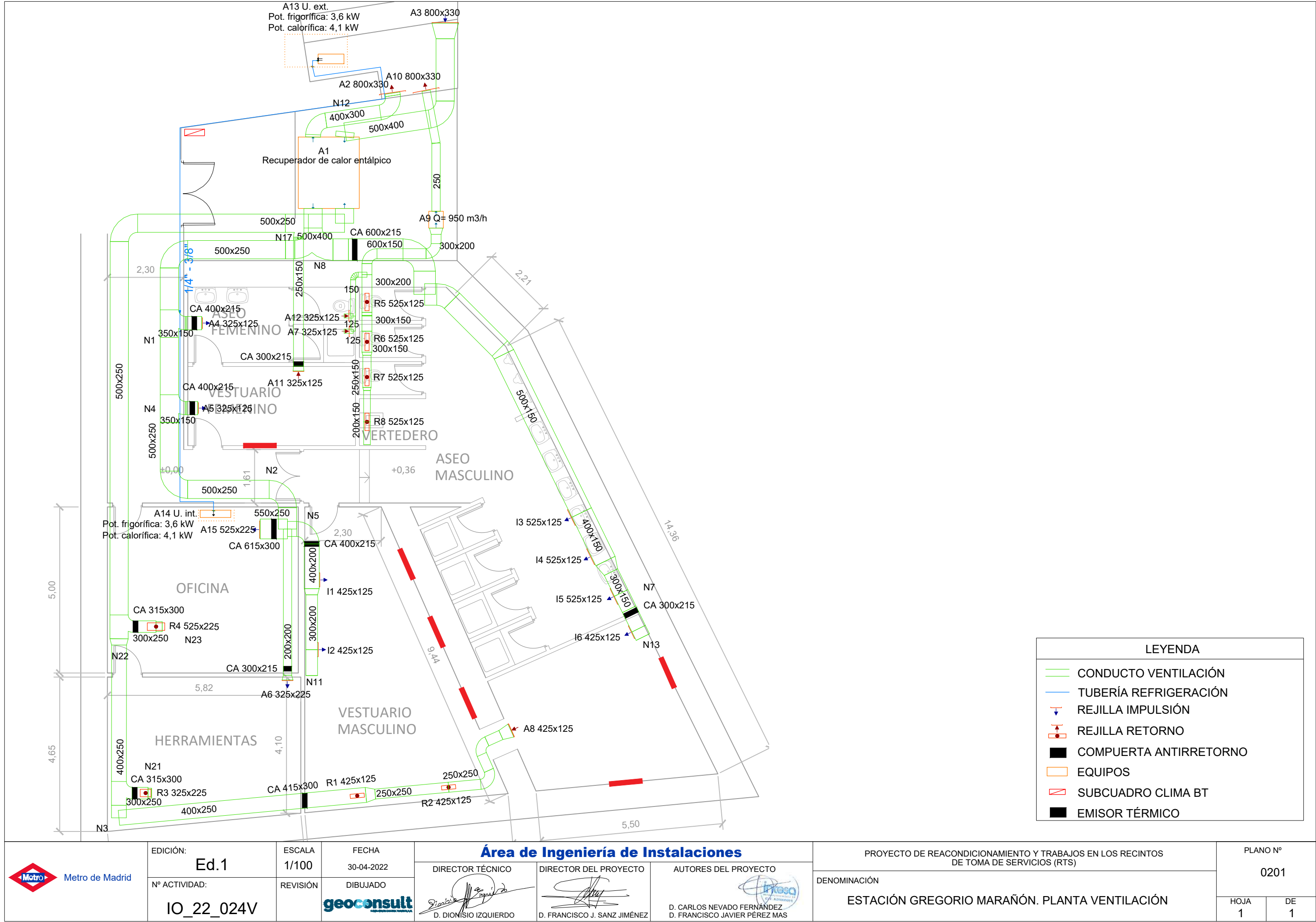
PLANO DE SITUACIÓN  
E: 1/1000

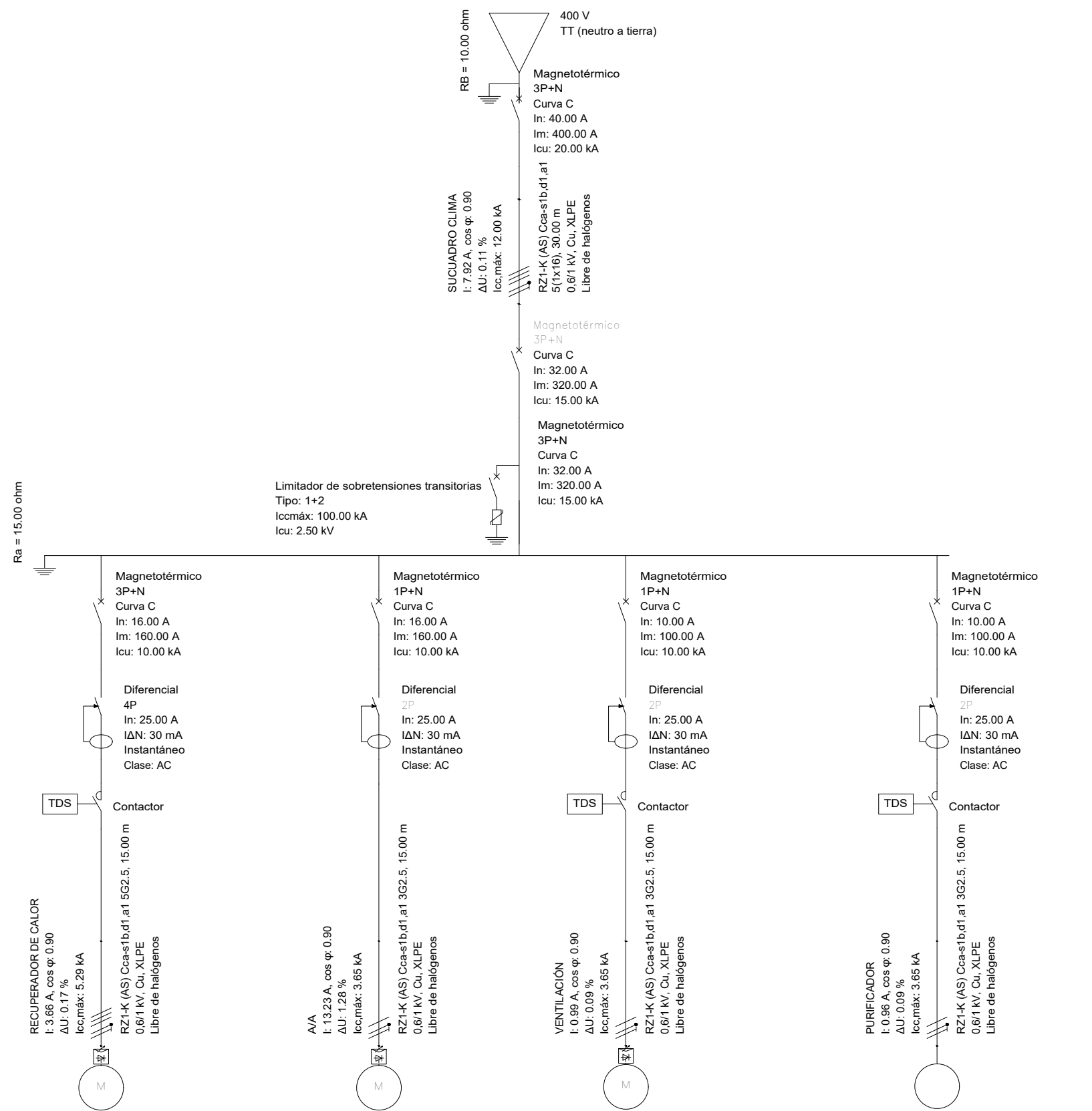


ESTADO ACTUAL  
E: 1/200

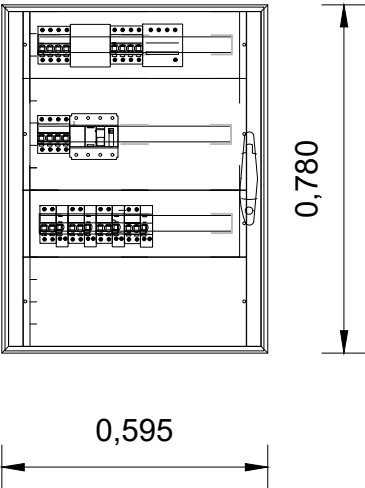


ESTADO REFORMADO  
E: 1/200





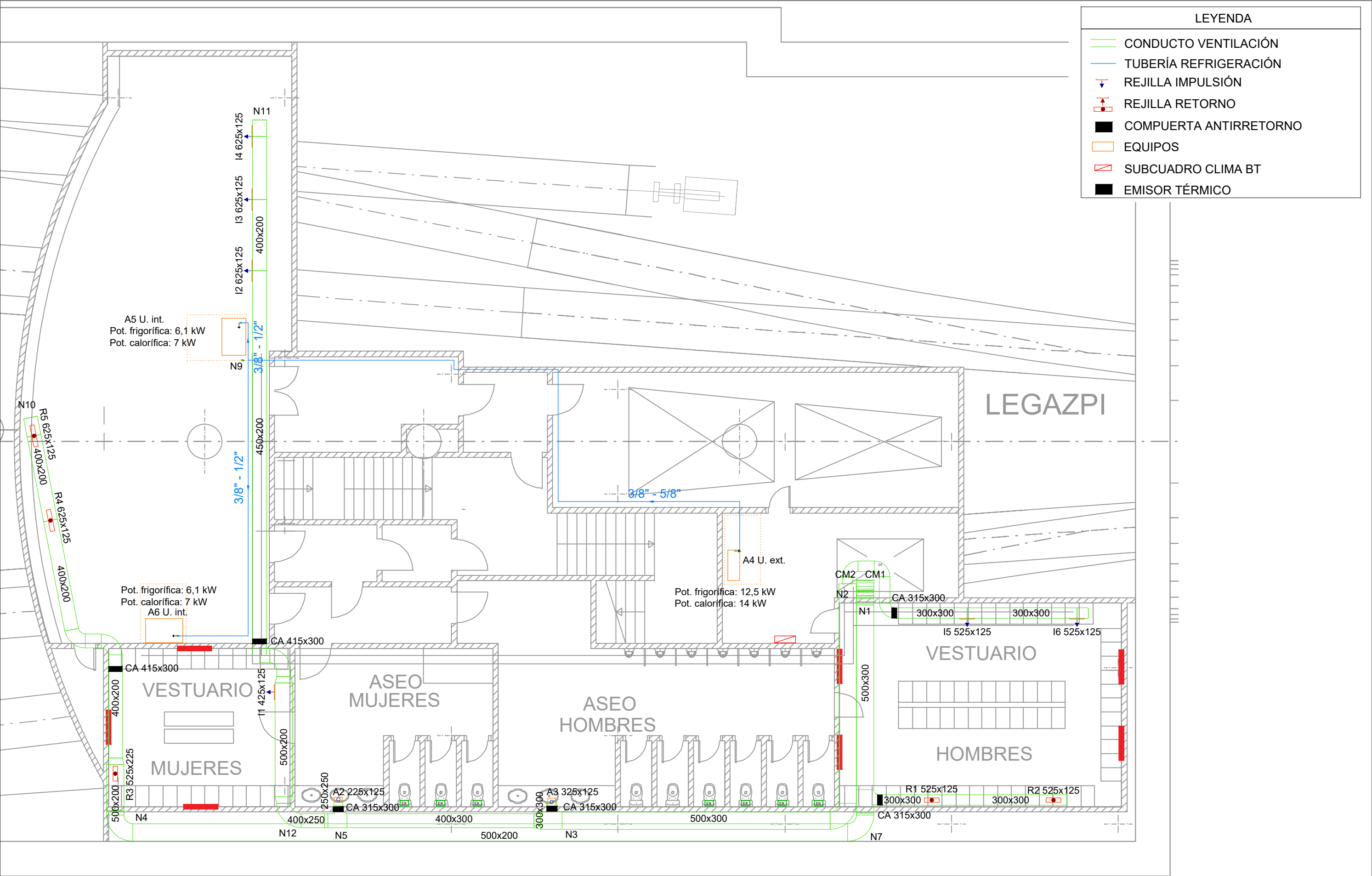
Subcuadro Gregorio Marañón ICC 15KA IP30 PP



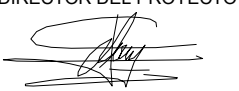



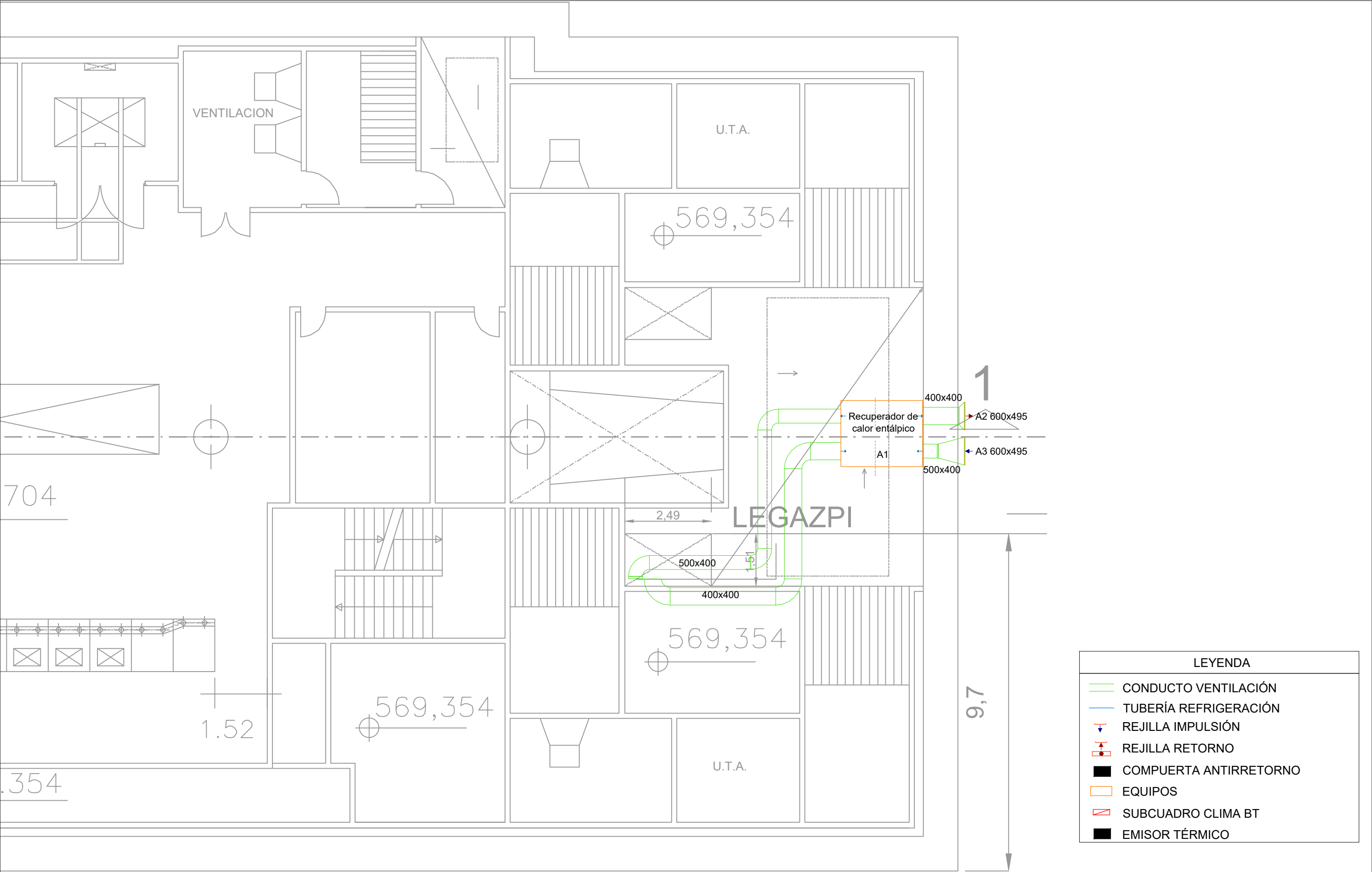
Profundidad = 0,240 m.



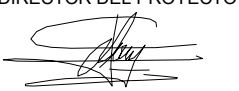


Referencia	Recuperador	Equipos de clima	Extracción	Purificador de aire
Potencia demandada	1.82 kW	2.20 kW	0.16 kW	0.20 kW

TDS Temporizador Digital Semanal

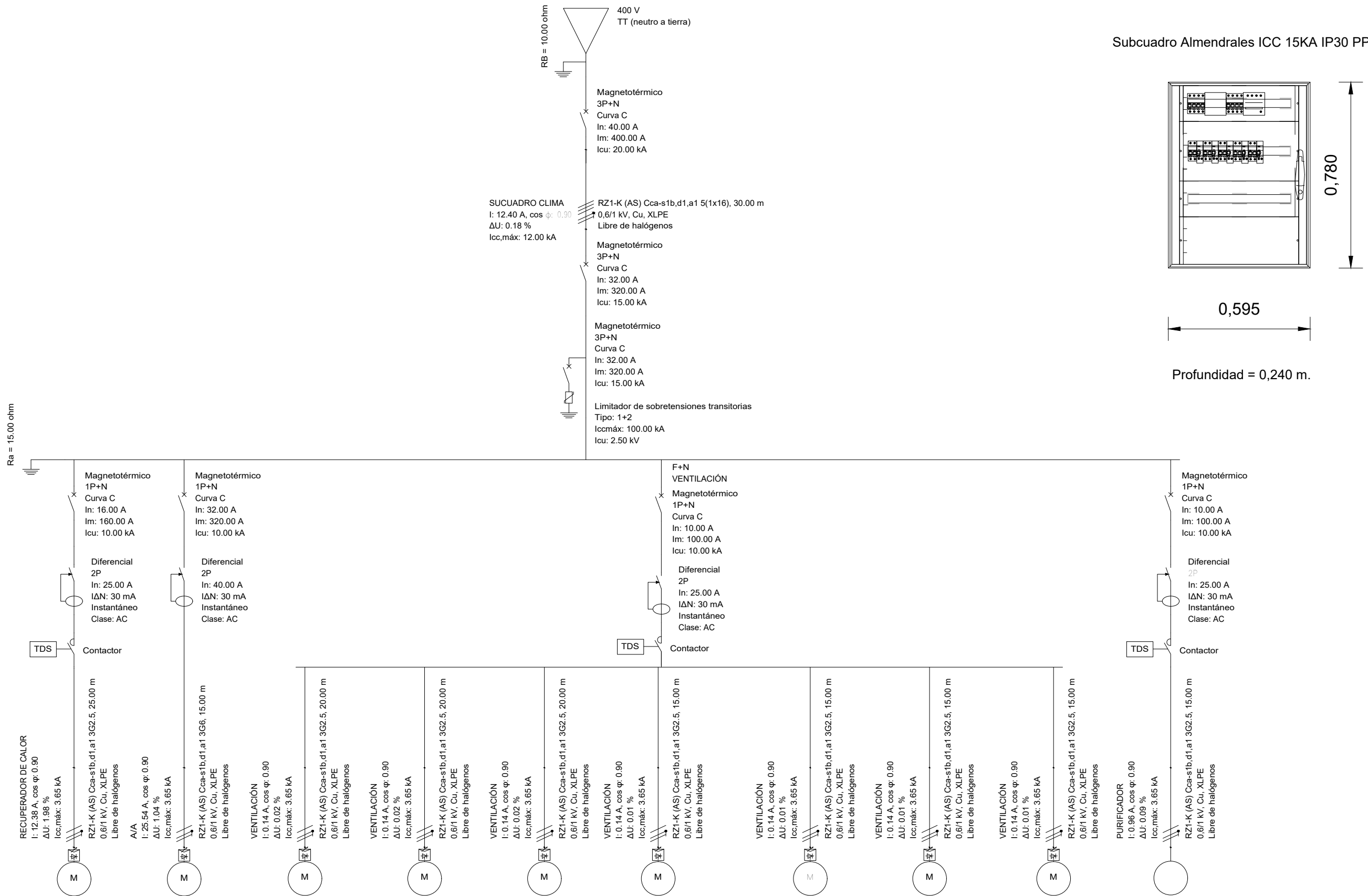


	EDICIÓN: <b>Ed.1</b>	ESCALA 1/100	FECHA 30-04-2022	<b>Área de Ingeniería de Instalaciones</b>			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº <b>0301</b>	
	Nº ACTIVIDAD: <b>IO_22_024V</b>	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO  D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN <b>ESTACIÓN ALMENDRALES. PLANTA BAJA VENTILACIÓN</b>		HOJA <b>1</b>	DE <b>1</b>

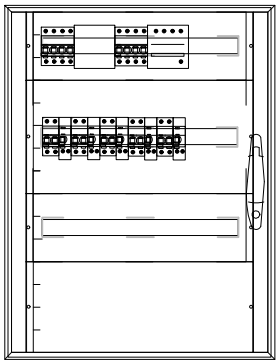


	EDICIÓN: <b>Ed.1</b>	ESCALA 1/100	FECHA 30-04-2022	<b>Área de Ingeniería de Instalaciones</b>			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº <b>0302</b>	
	Nº ACTIVIDAD: <b>IO_22_024V</b>	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO  D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN <b>ESTACIÓN ALMENDRALES. ENTREPLANTA VENTILACIÓN</b>		HOJA <b>1</b>	DE <b>1</b>
										





Subcuadro Almendrales ICC 15KA IP30 PP



0,595

Profundidad = 0,240 m.

Referencia	RECUPERADOR	Equipos de clima	Extracción aseo femenino	Extracción aseo femenino	Extracción aseo femenino	Extracción aseo masculino	Extracción aseo masculino	Extracción aseo masculino	Extracción aseo masculino	Purificador de aire
Potencia demandada	2.06 kW	4.25 kW	0.02 kW	0.02 kW	0.02 kW	0.02 kW	0.02 kW	0.02 kW	0.02 kW	0.20 kW

TDS Temporizador Digital Semanal



EDICIÓN:  
**Ed.1**  
Nº ACTIVIDAD:  
**IO\_22\_024V**

ESCALA  
**S/E**  
REVISIÓN

FECHA  
30-04-2022  
DIBUJADO  
**geoconsult**

### Área de Ingeniería de Instalaciones

DIRECTOR TÉCNICO  
*Dionisio Izquierdo*  
D. DIONISIO IZQUIERDO

DIRECTOR DEL PROYECTO  
*Francisco J. Sanz Jiménez*  
D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ

AUTORES DEL PROYECTO  
*Carlos Nevado Fernández*  
D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ  
*Francisco Javier Pérez Mas*  
D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS

PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)

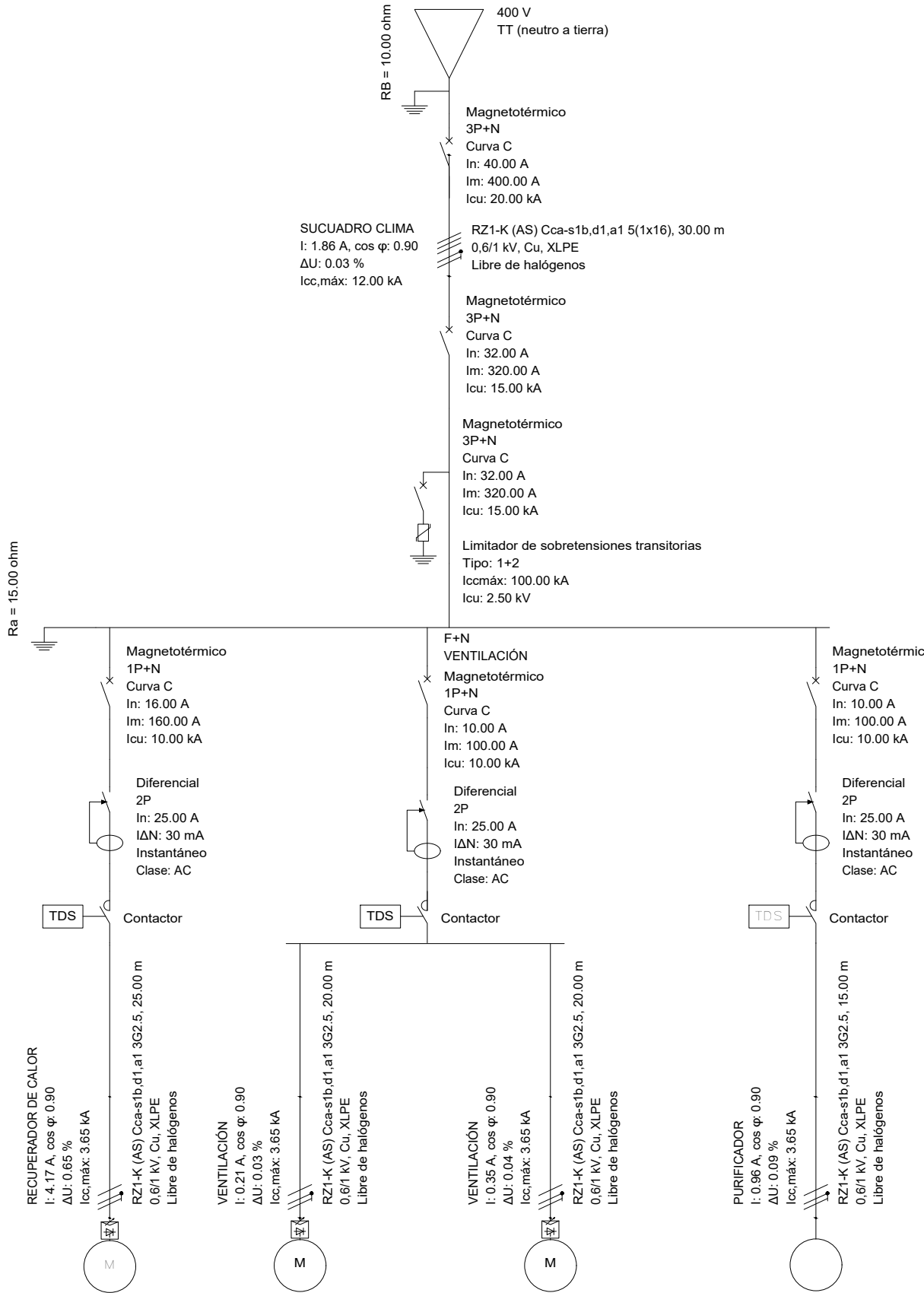
DENOMINACIÓN

ESTACIÓN ALMENDRALES. ESQUEMA UNIFILAR

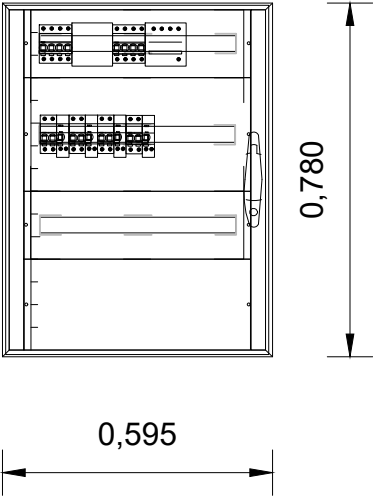
PLANO Nº  
**0303**

HOJA  
**1**  
DE  
**1**





Subcuadro Puerta del Sur ICC 15KA IP30 PP



Referencia	RECUPERADOR	Extracción aseo femenino	Extracción aseo masculino	Purificador de aire
Potencia demandada	0.69 kW	0.04 kW	0.06 kW	0.20 kW

TDS Temporizador Digital Semanal



EDICIÓN:	Ed.1	ESCALA	S/E	FECHA	30-04-2022
Nº ACTIVIDAD:	IO_22_024V	REVISIÓN		DIBUJADO	geoconsult

Área de Ingeniería de Instalaciones

DIRECTOR TÉCNICO

D. DIONISIO IZQUIERDO

DIRECTOR DEL PROYECTO

D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ

AUTORES DEL PROYECTO

D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ  
D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS

PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)

DENOMINACIÓN

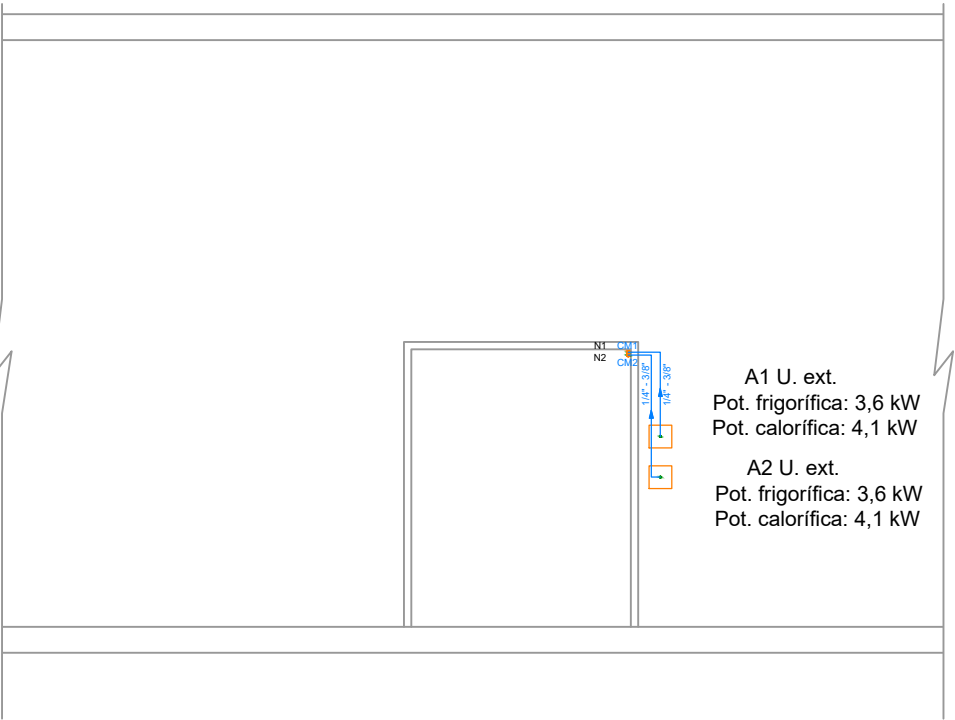
ESTACIÓN PUERTA DEL SUR. ESQUEMA UNIFILAR

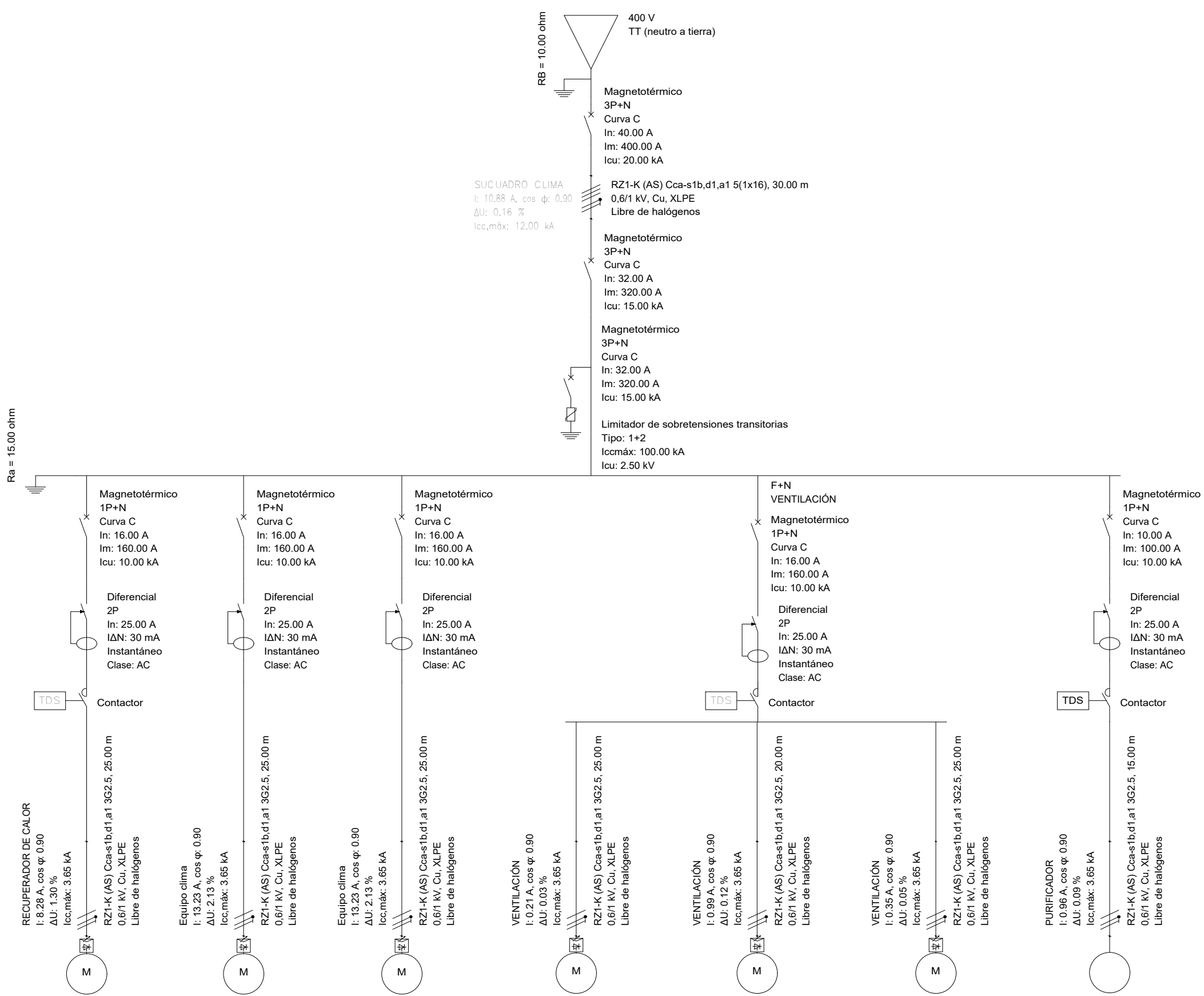
PLANO Nº

0402

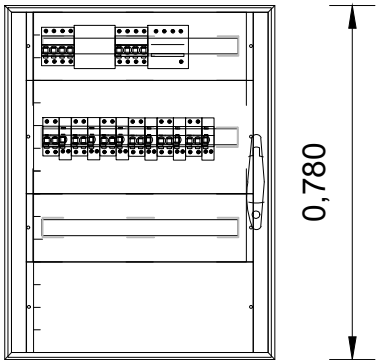
HOJA  
1

DE  
1





Subcuadro Aluche ICC 15KA IP30 PP



Profundidad = 0,240 m.

Referencia	RECUPERADOR	OFICINA	TALLER	Extracción aseo femenino	OFICINA PB	Extracción aseo masculino	Purificador de aire
Potencia demandada	1.38 kW	2.20 kW	2.20 kW	0.04 kW	0.16 kW	0.06 kW	0.20 kW

TDS Temporizador Digital Semanal



EDICIÓN:  
**Ed.1**  
Nº ACTIVIDAD:  
**IO\_22\_024V**

ESCALA  
S/E  
REVISIÓN

FECHA  
30-04-2022  
DIBUJADO  
**geoconsult**

### Área de Ingeniería de Instalaciones

DIRECTOR TÉCNICO  
*Dionisio Izquierdo*  
D. DIONISIO IZQUIERDO

DIRECTOR DEL PROYECTO  
*D. Francisco J. Sanz Jiménez*  
D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ

AUTORES DEL PROYECTO  
*Carlos Nevado Fernández*  
D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ  
D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS

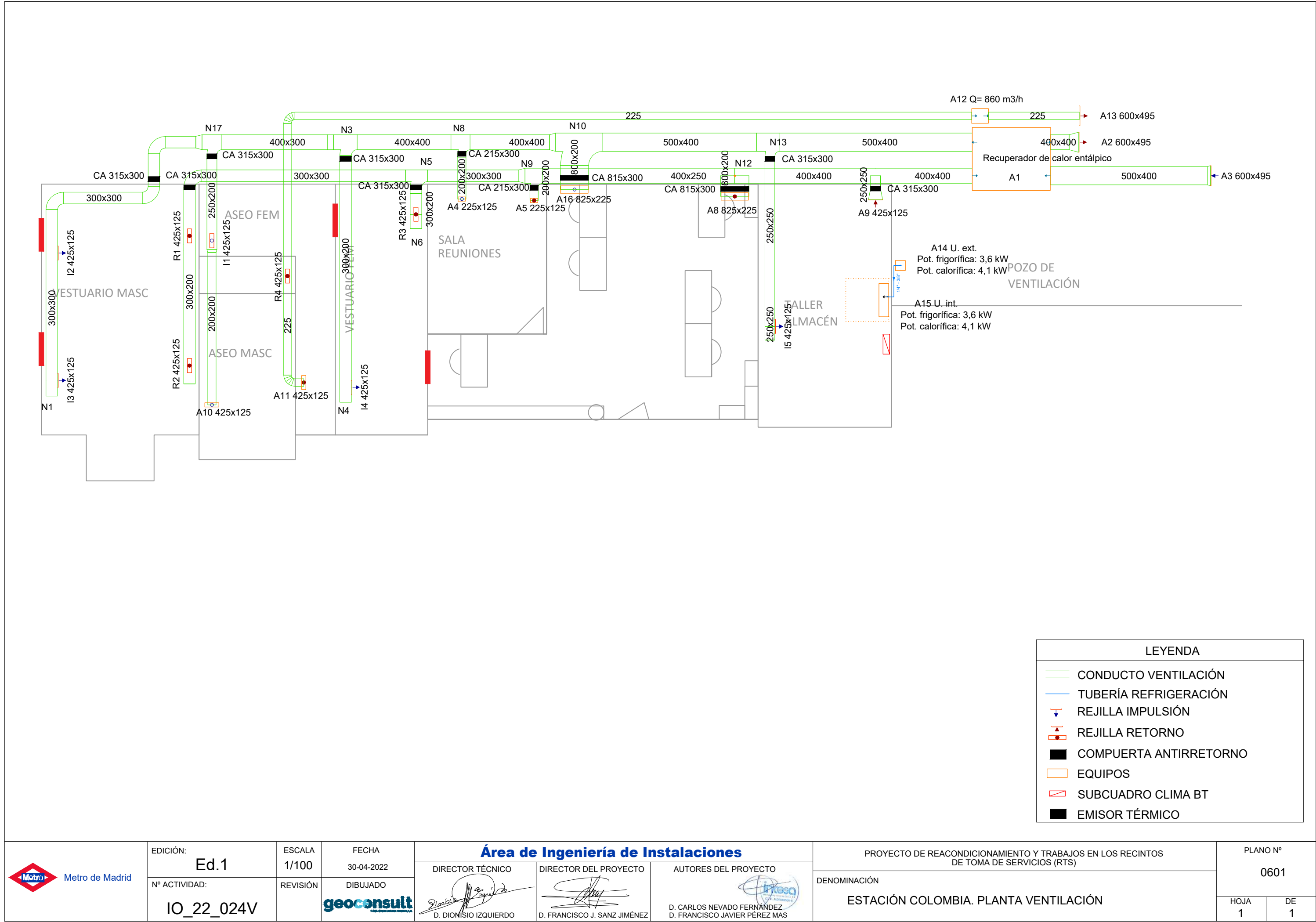
PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)

DENOMINACIÓN

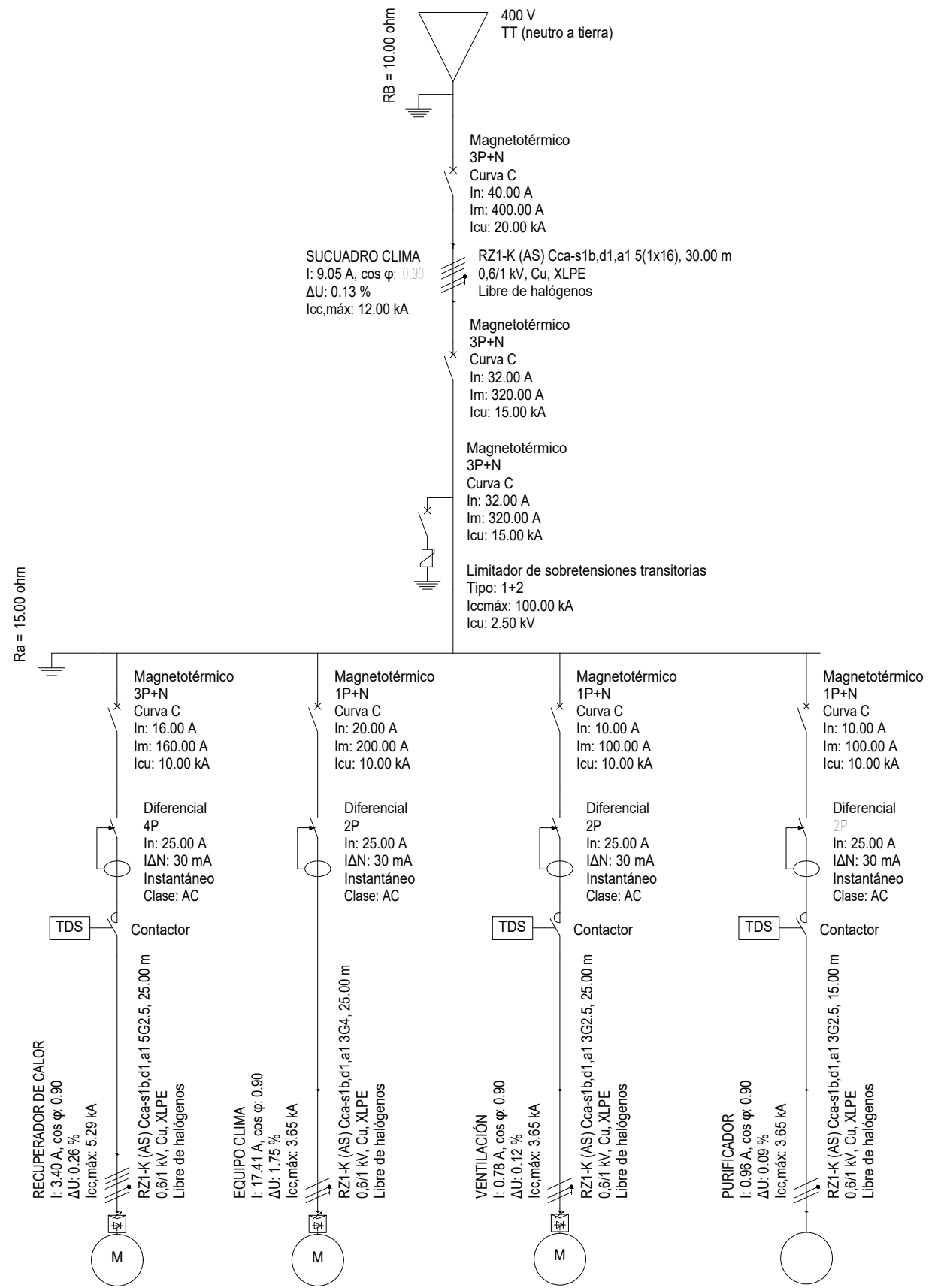
ESTACIÓN ALUCHE. ESQUEMA UNIFILAR

PLANO Nº  
**0502**

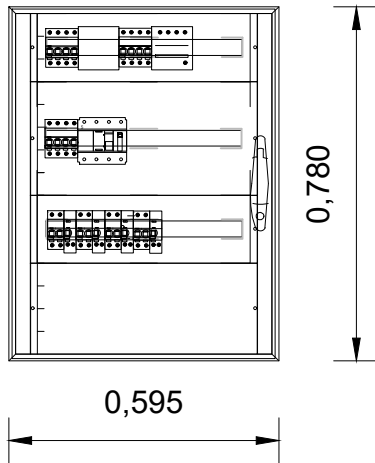
HOJA  
**1**  
DE  
**1**







Subcuadro Colombia ICC 15KA IP30 PP



Referencia	RECUPERADOR	TALLER	Extracción aseos	Purificador de aire
Potencia demandada	1.69 kW	2.89 kW	0.13 kW	0.20 kW

TDS Temporizador Digital Semanal



EDICIÓN:	Ed.1	ESCALA	S/E	FECHA	30-04-2022
Nº ACTIVIDAD:	IO_22_024V	REVISIÓN		DIBUJADO	



### Área de Ingeniería de Instalaciones

DIRECTOR TÉCNICO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTORES DEL PROYECTO
 D. DIONISIO IZQUIERDO	 D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	 D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ  D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS

PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)	PLANO Nº
DENOMINACIÓN	0602
ESTACIÓN COLOMBIA. ESQUEMA UNIFILAR	HOJA 1 DE 1






# ESQUEMA UNIFILAR

## CUADRO SECUNDARIO RTS ALMENDRALES


















	EDICIÓN: Ed.1	ESCALA	FECHA 30-04-2022	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO N°	
	N° ACTIVIDAD: IO_22_024V	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN		HOJA	DE




# INDICE







[illegible]

 Metro de Madrid	EDICIÓN:	ESCALA	FECHA	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS REGINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº	
	Ed.1		30-04-2022	DIRECTOR TÉCNICO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTORES DEL PROYECTO	DENOMINACIÓN			
	Nº ACTIVIDAD:	REVISIÓN	DIBUJADO							
IO_22_024V				D. DIONISIO IZQUIERDO	D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS			HOJA	DE

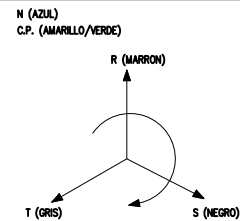
## SIMBOLOGIA

	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MOTORIZADO
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL CON ENC. MECANICO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO MANDO MOTORIZADO CARRIL DIN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN + MX
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL AUTORREARMABLE (RESTART DE GEWISS O SIMILAR)
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA MANDO MOTORIZADO
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA BLOQUE VIGI
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA MANDO MOTORIZADA
	CONTACTOR MODULAR NC
	CONTACTOR MODULAR NA
	ANALIZADOR DE REDES
	PROTECCION DIFERENCIAL CLASE A SELECTIVA Y SUPERINMUNIZADA

	SELECTIVA CON 400 ms DE RETARDO
	TRANSFORMADOR DIFERENCIAL
	BATERÍA DE CONDENSADORES
	MOTOR
	BORNAS DE FUERZA
	EMERGENCIA
	EQUIPO ALUMBRADO/PILOTO LED
	SUPERINMUNIZADO NO SELECTIVO
	SELECTOR LOCAL-REMOTO

	TOMA DE CORRIENTE CON TT LATERAL 16 A
	BORNAS DE MANDO
	CONSUMO EN RUTA
	CONDUCTOR PROTECCIÓN
	UPS
	SAI

## CODIGO DE COLORES Y SECUENCIA DE FASES



NOTAS:

- REARMABLE: 0CUADRO SECUNDARIO CON CORTE OMNIPOLAR
- MÍNIMA CLASE DIFERENCIALES CLASE A
- PODER DE CORTE SEGÚN NORMA UNE-EN 60898



EDICIÓN:  
**Ed.1**

Nº ACTIVIDAD:  
**IO\_22\_024V**

ESCALA

REVISIÓN

FECHA  
30-04-2022

DIBUJADO

## Área de Ingeniería de Instalaciones

DIRECTOR TÉCNICO

D. DIONISIO IZQUIERDO

DIRECTOR DEL PROYECTO

D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ

AUTORES DEL PROYECTO

D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ  
D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS

PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS  
DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)

DENOMINACIÓN

PLANO Nº

HOJA

DE





# ESQUEMAS UNIFILARES RTS ALUCHE

	EDICIÓN:	Ed.1	ESCALA	FECHA	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO N°	
	N° ACTIVIDAD:	IO_22_024V	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTORES DEL PROYECTO	DENOMINACIÓN		HOJA	DE
					 D. DIONISIO IZQUIERDO	 D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS				




















# INDICE







[illegible]

 Metro de Madrid	EDICIÓN:	Ed.1	ESCALA	FECHA	<b>Área de Ingeniería de Instalaciones</b>			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº	
	Nº ACTIVIDAD:	IO_22_024V	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN		HOJA	DE

## SIMBOLOGIA

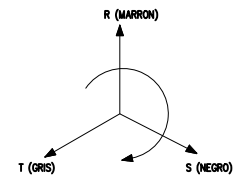
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MOTORIZADO
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL CON ENC. MECANICO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO MANDO MOTORIZADO CARRIL DIN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN + MX
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL AUTORREARMABLE (RESTART DE GEWISS O SIMILAR)
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA MANDO MOTORIZADO
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA BLOQUE VIGI
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA MANDO MOTORIZADA
	CONTACTOR MODULAR NC
	CONTACTOR MODULAR NA
	ANALIZADOR DE REDES
	PROTECCION DIFERENCIAL CLASE A SELECTIVA Y SUPERINMUNIZADA

	SELECTIVA CON 400 ms DE RETARDO
	TRANSFORMADOR DIFERENCIAL
	BATERÍA DE CONDENSADORES
	MOTOR
	BORNAS DE FUERZA
	EMERGENCIA
	EQUIPO ALUMBRADO/PILOTO LED
	SUPERINMUNIZADO NO SELECTIVO
	SELECTOR LOCAL-REMOTO

	TOMA DE CORRIENTE CON TT LATERAL 16 A
	BORNAS DE MANDO
	CONSUMO EN RUTA
	CONDUCTOR PROTECCIÓN
	UPS
	SAI

## CODIGO DE COLORES Y SECUENCIA DE FASES

N (AZUL)  
C.P. (AMARILLO/VERDE)



NOTAS:

- REARMABLE: 0CUADRO SECUNDARIO CON CORTE OMNIPOLAR
- MÍNIMA CLASE DIFERENCIALES CLASE A
- PODER DE CORTE SEGÚN NORMA UNE-EN 60898



EDICIÓN:  
**Ed.1**

Nº ACTIVIDAD:  
**IO\_22\_024V**

ESCALA

REVISIÓN

FECHA  
30-04-2022

DIBUJADO

## Área de Ingeniería de Instalaciones

DIRECTOR TÉCNICO  
  
D. DIONISIO IZQUIERDO

DIRECTOR DEL PROYECTO  
  
D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ

AUTORES DEL PROYECTO  
D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ  
D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS

PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS  
DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)

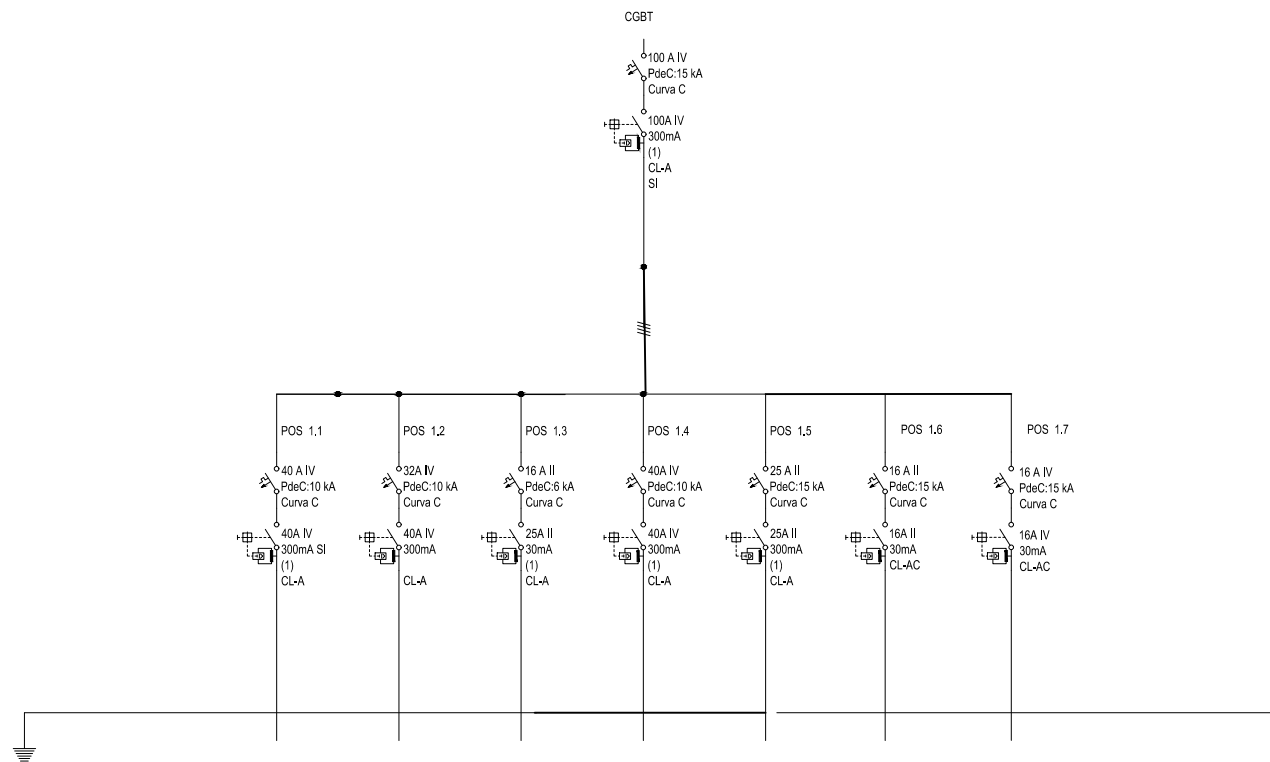
DENOMINACIÓN

PLANO Nº

HOJA

DE

# CUADRO GENERAL RTS



CIRCUITO	POS 1.1	POS 1.2	POS 1.3	POS 1.4	POS 1.5	POS 1.6	POS 1.7
USO	Cuadro planta 1	Cuadro Clima	Escalera/zonas comunes	Clinica	Vestuarios,	Reserva	Reserva 2
POTENCIA (W)							
LONGITUD (m)					-		
SECCION mm²	4x10+TTx10mm²Cu	4x6+TTx6mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x10+TTx10mm²Cu	2x4+TTx4mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu
AISLAMIENTO CABLE	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)
METODO INSTALACIÓN							
C. DE TENSION %							



EDICIÓN:  
**Ed.1**

Nº ACTIVIDAD:  
**IO\_22\_024V**

ESCALA

REVISIÓN

FECHA  
30-04-2022

DIBUJADO

## Área de Ingeniería de Instalaciones

DIRECTOR TÉCNICO

*[Signature]*  
D. DIONISIO IZQUIERDO

DIRECTOR DEL PROYECTO

*[Signature]*  
D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ

AUTORES DEL PROYECTO

D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ  
D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS

PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)

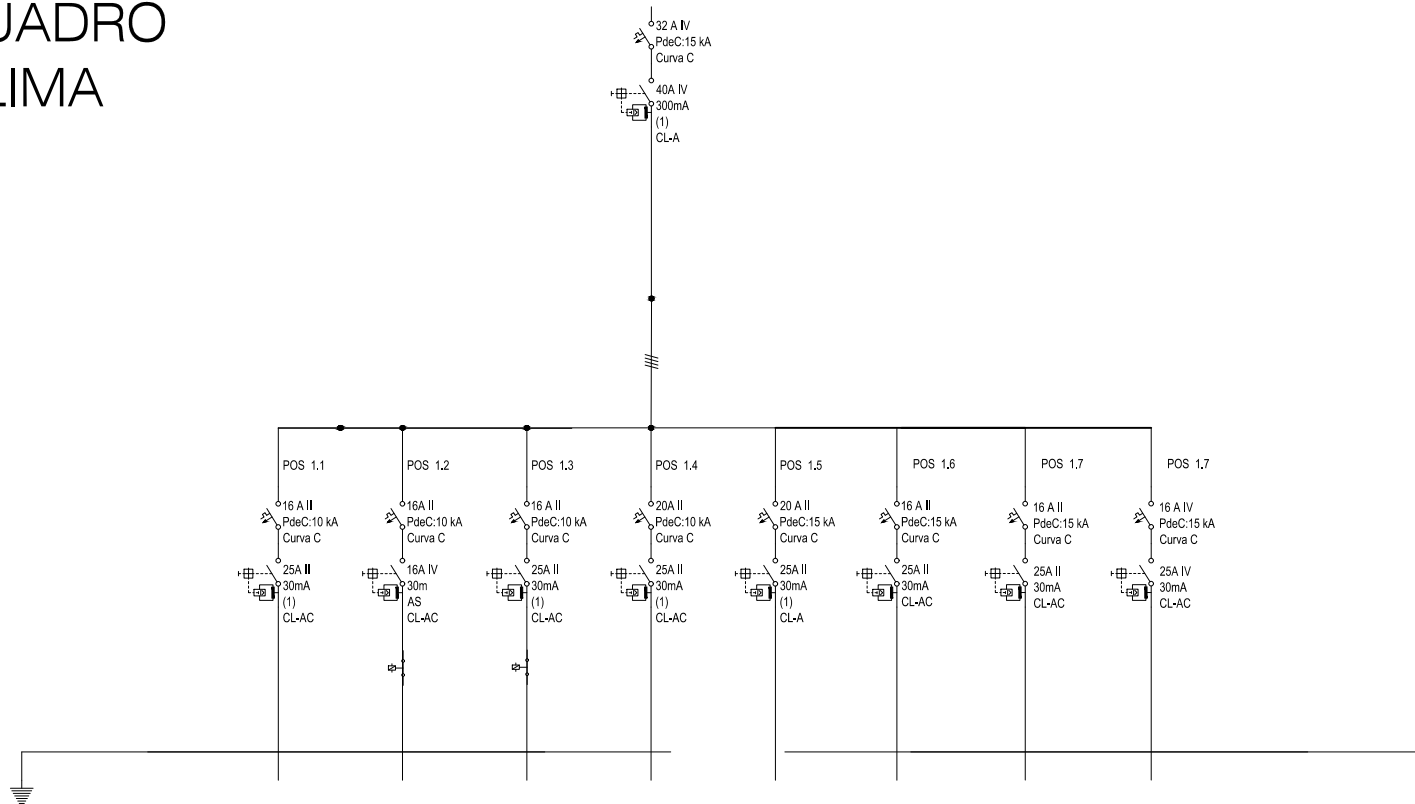
DENOMINACIÓN

PLANO Nº

HOJA

DE

# CUADRO CLIMA



CIRCUITO	POS 1.1	POS 1.2	POS 1.3	POS 1.4	POS 1.5	POS 1.6	POS 1.7	POS 1.7
USO	Extractores P.Baja	Extractores P1	A/A	Aerotermos P.Baja	Aerotermos P1.	Recuperador	Purificador	Reserva
POTENCIA (W)								
LONGITUD (m)								
SECCION mm²	4x10+TTx10mm²Cu	4x6+TTx6mm²Cu	2x2.5+TTx2.5mm²Cu	4x10+TTx10mm²Cu	2x4+TTx4mm²Cu	2x2.5+TTx2.5mm²Cu	2x2.5+TTx2.5mm²Cu	2x2.5+TTx2.5mm²Cu
AISLAMIENTO CABLE	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)
METODO INSTALACIÓN								
C. DE TENSION %								



EDICIÓN:  
**Ed.1**

Nº ACTIVIDAD:  
**IO\_22\_024V**

ESCALA

REVISIÓN

FECHA  
30-04-2022

DIBUJADO

## Área de Ingeniería de Instalaciones

DIRECTOR TÉCNICO

*D. DIONISIO IZQUIERDO*  
D. DIONISIO IZQUIERDO

DIRECTOR DEL PROYECTO

*D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ*  
D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ

AUTORES DEL PROYECTO

D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ  
D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS

PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS  
DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)

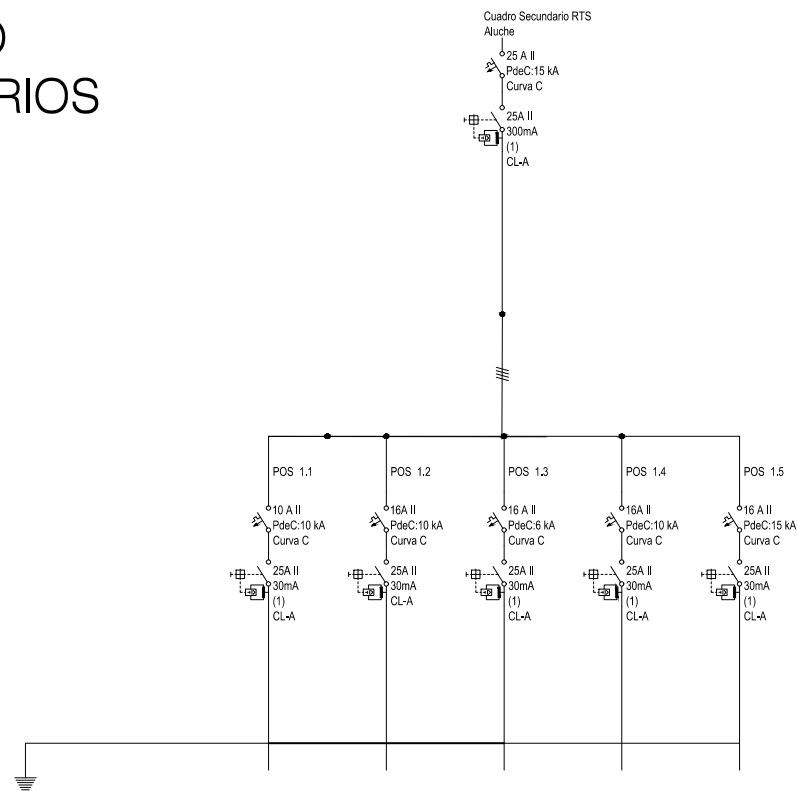
DENOMINACIÓN

PLANO Nº

HOJA

DE

# CUADRO VESTUARIOS

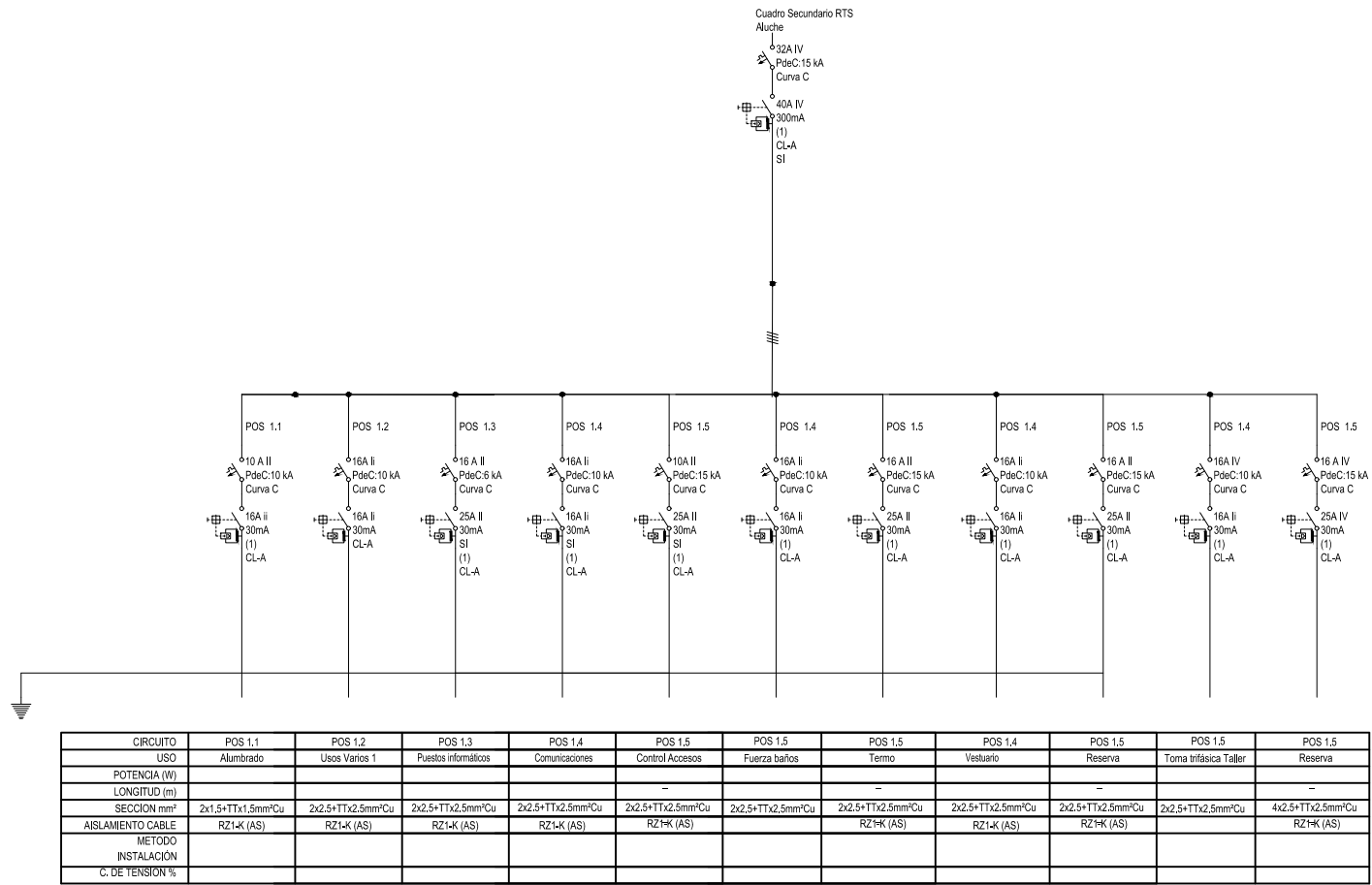


CIRCUITO	POS 1.1	POS 1.2	POS 1.3	POS 1.4	POS 1.5
USO	Alumbrado	Usos Varios	Térmo 1	Térmo 2	Reserva
POTENCIA (W)					
LONGITUD (m)					-
SECCION mm²	2x1.5+TTx1.5mm²Cu	2x2.5+TTx2.5mm²Cu	2x2.5+TTx2.5mm²Cu	2x2.5+TTx2.5mm²Cu	2x2.5+TTx4mm²Cu
AISLAMIENTO CABLE	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)
METODO INSTALACIÓN					
C. DE TENSION %					

 Metro de Madrid	EDICIÓN:	ESCALA	FECHA	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO N°	
	Ed.1		30-04-2022	DIRECTOR TÉCNICO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTORES DEL PROYECTO	DENOMINACIÓN		HOJA	DE
	N° ACTIVIDAD:	REVISIÓN	DIBUJADO	 D. DIONISIO IZQUIERDO	 D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS				

IO\_22\_024V

CUADRO PLANTA 1










# ESQUEMA UNIFILAR

## CUADRO SECUNDARIO RTS COLOMBIA

































 Metro de Madrid	EDICIÓN: Ed.1	ESCALA	FECHA 30-04-2022	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO N°	
	N° ACTIVIDAD: IO_22_024V	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN		HOJA	DE

# INDICE

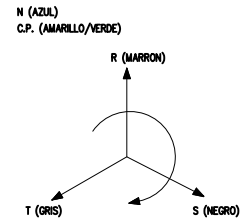
[illegible]

 Metro de Madrid	EDICIÓN:	Ed.1	ESCALA		FECHA	30-04-2022	<b>Área de Ingeniería de Instalaciones</b>			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº	
	Nº ACTIVIDAD:	IO_22_024V	REVISIÓN		DIBUJADO		DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ, JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN		HOJA	DE

## SIMBOLOGIA

	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL		SELECTIVA CON 400 ms DE RETARDO		TOMA DE CORRIENTE CON TT LATERAL 16 A
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MOTORIZADO		TRANSFORMADOR DIFERENCIAL		BORNAS DE MANDO
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL CON ENC. MECANICO		BATERÍA DE CONDENSADORES		CONSUMO EN RUTA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN		MOTOR		CONDUCTOR PROTECCIÓN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO MANDO MOTORIZADO CARRIL DIN		BORNAS DE FUERZA		UPS
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN + MX		EMERGENCIA		SAI
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		EQUIPO ALUMBRADO/PILOTO LED		
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL AUTORREARMABLE (RESTART DE GEWISS O SIMILAR)		SUPERINMUNIZADO NO SELECTIVO		
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA		SELECTOR LOCAL-REMOTO		
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA MANDO MOTORIZADO				
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA BLOQUE VIGI				
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA				
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA MANDO MOTORIZADA				
	CONTACTOR MODULAR NC				
	CONTACTOR MODULAR NA				
	ANALIZADOR DE REDES				
	PROTECCION DIFERENCIAL CLASE A SELECTIVA Y SUPERINMUNIZADA				

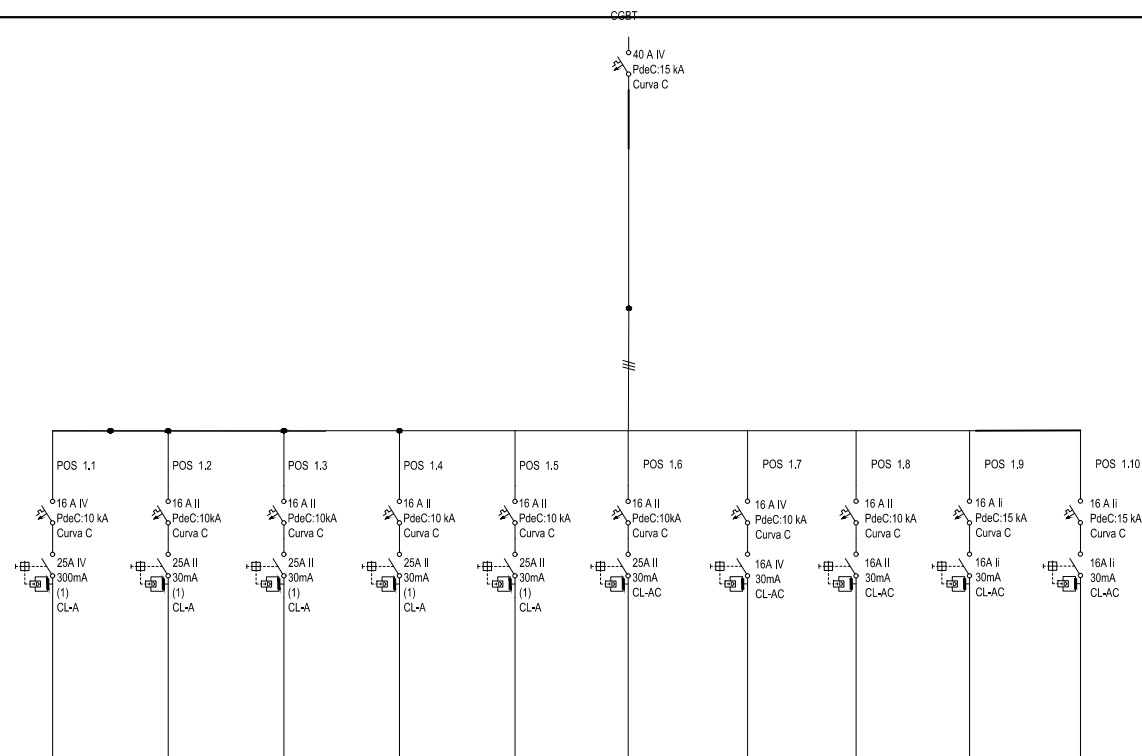
## CODIGO DE COLORES Y SECUENCIA DE FASES



NOTAS:

- REARMABLE: 0CUADRO SECUNDARIO CON CORTE OMNIPOLAR
- MÍNIMA CLASE DIFERENCIALES CLASE A
- PODER DE CORTE SEGÚN NORMA UNE-EN 60898

 <b>Metrópol</b> Metro de Madrid	EDICIÓN: <b>Ed.1</b>	ESCALA	FECHA 30-04-2022	<b>Área de Ingeniería de Instalaciones</b>			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO N°	
	N° ACTIVIDAD: <b>IO_22_024V</b>	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN		HOJA	DE



CIRCUITO	POS 1.1	POS 1.2	POS 1.3	POS 1.4	POS 1.5	POS 1.6	POS 1.7	POS 1.8	POS 1.9	POS 1.10
USO	Recuperador	A/A	Extractor	Purificador	Calefactores 1	Calefactores 2	Varios	Termo	Reserva	Reserva
POTENCIA (W)										
LONGITUD (m)										
SECCION mm²	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	4x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu	2x2,5+TTx2,5mm²Cu
AISLAMIENTO CABLE	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)	RZ1-K (AS)
METODO										
INSTALACIÓN										
C, DE TENSION %										

 <b>Metro de Madrid</b>	EDICIÓN:	ESCALA	FECHA	<b>Área de Ingeniería de Instalaciones</b>			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO N°	
	N° ACTIVIDAD:	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTORES DEL PROYECTO	DENOMINACIÓN		HOJA	DE
	IO_22_024V			 D. DIONISIO IZQUIERDO	 D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS				



# ESQUEMA UNIFILAR

## CUADRO SECUNDARIO RTS GREGORIO MARAÑÓN

	EDICIÓN: Ed.1	ESCALA	FECHA 30-04-2022	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO N°	
	Nº ACTIVIDAD: IO_22_024V	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN		HOJA	DE


















# INDICE

[illegible]

 Metro de Madrid	EDICIÓN:	ESCALA	FECHA	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº	
	Ed.1		30-04-2022	DIRECTOR TÉCNICO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTORES DEL PROYECTO	DENOMINACIÓN		HOJA	DE
Nº ACTIVIDAD:	REVISIÓN	DIBUJADO		 D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS					
	IO_22_024V			D. DIOSISIO IZQUIERDO						




## SIMBOLOGIA

	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MOTORIZADO
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL CON ENC. MECANICO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO MANDO MOTORIZADO CARRIL DIN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN + MX
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL AUTORREARMABLE (RESTART DE GEWISS O SIMILAR)
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA MANDO MOTORIZADO
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA BLOQUE VIGI
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA MANDO MOTORIZADA
	CONTACTOR MODULAR NC
	CONTACTOR MODULAR NA
	ANALIZADOR DE REDES
	PROTECCION DIFERENCIAL CLASE A SELECTIVA Y SUPERINMUNIZADA

[s] SELECTIVA CON 400 ms DE RETARDO

 TRANSFORMADOR DIFERENCIAL

 BATERÍA DE CONDENSADORES

 MOTOR

 BORNAS DE FUERZA

 EMERGENCIA


 EQUIPO ALUMBRADO/PILOTO LED

 SUPERINMUNIZADO NO SELECTIVO

 L-R SELECTOR LOCAL-REMOTO

 TOMA DE CORRIENTE CON TT LATERAL 16 A

 BORNAS DE MANDO

 CONSUMO EN RUTA

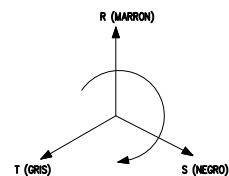
 CONDUCTOR PROTECCIÓN

 UPS

 SAI

## CODIGO DE COLORES Y SECUENCIA DE FASES

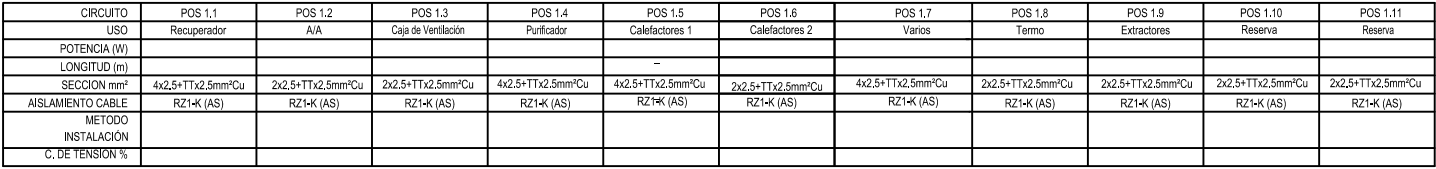
N (AZUL)  
C.P. (AMARILLO/VERDE)



NOTAS:

1. REARMABLE: 0CUADRO SECUNDARIO CON CORTE OMNIPOLAR
2. MÍNIMA CLASE DIFERENCIALES CLASE A
3. PODER DE CORTE SEGÚN NORMA UNE-EN 60898

	EDICIÓN: Ed.1	ESCALA	FECHA 30-04-2022	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº	
	Nº ACTIVIDAD: IO_22_024V	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTORES DEL PROYECTO	DENOMINACIÓN		HOJA	DE
				D. DIONISIO IZQUIERDO	D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS				







# ESQUEMA UNIFILAR

## CUADRO SECUNDARIO RTS PUERTA DEL SUR


















	EDICIÓN: Ed.1	ESCALA	FECHA 30-04-2022	Área de Ingeniería de Instalaciones			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)	PLANO Nº	
	Nº ACTIVIDAD: IO_22_024V	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN	HOJA	DE

# INDICE

[illegible]


 Metro de Madrid	EDICIÓN:	Ed.1	ESCALA	FECHA	<b>Área de Ingeniería de Instalaciones</b>			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº	
	Nº ACTIVIDAD:	IO_22_024V	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN		HOJA	DE

## SIMBOLOGIA

	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MOTORIZADO
	SECCIONADOR EN CARGA MANDO MANUAL CON ENC. MECANICO
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO MANDO MOTORIZADO CARRIL DIN
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CARRIL DIN + MX
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL AUTORREARMABLE (RESTART DE GEWISS O SIMILAR)
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA
	INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA MANDO MOTORIZADO
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA BLOQUE VIGI
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA
	INTERRUPTOR AUT. MAGNETOTERMICO CAJA MOLDEADA DIF. CENTRALITA MANDO MOTORIZADA
	CONTACTOR MODULAR NC
	CONTACTOR MODULAR NA
	ANALIZADOR DE REDES
	PROTECCION DIFERENCIAL CLASE A SELECTIVA Y SUPERINMUNIZADA

[s] SELECTIVA CON 400 ms DE RETARDO

 TRANSFORMADOR DIFERENCIAL

 BATERÍA DE CONDENSADORES

 MOTOR

 BORNAS DE FUERZA

 EMERGENCIA

 EQUIPO ALUMBRADO/PILOTO LED

 SUPERINMUNIZADO NO SELECTIVO

 L-R SELECTOR LOCAL-REMOTO

 TOMA DE CORRIENTE CON TT LATERAL 16 A

 BORNAS DE MANDO

 CONSUMO EN RUTA

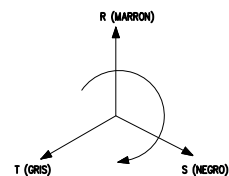
 CONDUCTOR PROTECCIÓN

 UPS

 SAI




## CODIGO DE COLORES Y SECUENCIA DE FASES

N (AZUL)  
C.P. (AMARILLO/VERDE)



NOTAS:

- REARMABLE: 0CUADRO SECUNDARIO CON CORTE OMNIPOLAR
- MÍNIMA CLASE DIFERENCIALES CLASE A
- PODER DE CORTE SEGÚN NORMA UNE-EN 60898

 <b>Metro de Madrid</b>	EDICIÓN: <b>Ed.1</b>	ESCALA	FECHA 30-04-2022	<b>Área de Ingeniería de Instalaciones</b>			PROYECTO DE REACONDICIONAMIENTO Y TRABAJOS EN LOS RECINTOS DE TOMA DE SERVICIOS (RTS)		PLANO Nº	
	Nº ACTIVIDAD: <b>IO_22_024V</b>	REVISIÓN	DIBUJADO	DIRECTOR TÉCNICO  D. DIONISIO IZQUIERDO	DIRECTOR DEL PROYECTO  D. FRANCISCO J. SANZ JIMÉNEZ	AUTORES DEL PROYECTO D. CARLOS NEVADO FERNÁNDEZ D. FRANCISCO JAVIER PÉREZ MAS	DENOMINACIÓN		HOJA	DE







## 1. COLONIA JARDÍN

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	4

---

## 1. OBJETIVO

---

El objetivo del presente anejo es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias, encaminadas al acondicionamiento de la instalación de climatización y ventilación del edificio de RTS de Colonia Jardín.

---

## 2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

---

La oficina del RTS dispone de una instalación de climatización, y dispone de ventilación en todas las estancias que lo componen (vestuarios, taller-almacén y oficina). Todos los equipos actualmente instalados se encuentran en un buen estado aparente.

Debido a estos hechos, no se realizarán cambios en los actuales sistemas de climatización y ventilación del RTS.

Las únicas actuaciones a realizar serán las siguientes:

- Instalación de registros en la red de conductos de aire para permitir la realización de operaciones de limpieza y desinfección.
- Instalación de un equipo de purificación de aire mediante fotocátalisis en el sistema de aporte de aire primario, cuya ubicación quedará a definir in situ por dirección facultativa.

## 2. GREGORIO MARAÑÓN



## ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	4
2.1	CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.2	CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.3	EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR .....	7
2.4	JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS .....	8
2.5	AIRE DE EXTRACCIÓN .....	13
2.6	RUIDO Y VIBRACIONES .....	14
2.7	CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN .....	14
2.8	CARGAS TÉRMICAS.....	16
2.9	CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	17
2.10	RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA.....	17
3.	ANEXOS .....	19
3.1	RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS.....	19
3.2	RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS.....	23

## 1. OBJETIVO

---

El objetivo del presente anejo es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias, encaminadas al acondicionamiento de la instalación de climatización y ventilación del edificio de RTS de Gregorio Marañón.

## 2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

---

Teniendo en cuenta la nueva distribución del RTS, se desmontan y desinstalan todos los equipos y elementos (accesorios, suportación, rejillas, etc.) actuales de la instalación de climatización y ventilación de confort al completo y se trasladan al almacén de Metro o a un punto limpio (\*), según indicaciones de la Dirección Facultativa. Algunos equipos se encuentran fuera de su vida útil, mientras que otros se consideran insuficientes para las condiciones de ventilación y climatización de la nueva distribución del RTS.

- **Climatización:**

La climatización de la oficina se resuelve mediante un sistema Split 1x1. Su unidad exterior se ubica en la zona de ambiente exterior del pozo de ventilación, instalada en paramento vertical mediante soportes y elementos antivibratorios, incluso bomba de drenaje y conexión con red residual existente mediante tubería de PVC.

Su unidad interior se instala en paramento vertical de la oficina mediante soportes y elementos antivibratorios, y dispone de control remoto con programador semanal por cable, bomba de drenaje y conexión con red residual existente mediante tubería de PVC. El control del equipo se realiza mediante su control remoto.

Los vestuarios solo se calefactan, realizando la instalación de radiadores eléctricos instalados en paramento vertical.

- **Ventilación:**

La ventilación de las estancias del RTS se realiza a través de un recuperador de calor de tipo entálpico ubicado en el pozo de ventilación mencionado previamente.

Para asegurar la correcta ventilación de la oficina, sala de herramientas y vestuarios (masculino y femenino), se dispone de impulsión y extracción mediante el recuperador de tipo entálpico, con conducto de lana mineral de 25mm y elementos finales de tipo rejilla.

En los bloques de aseos, el aporte de aire se realiza mediante recuperador de calor y a través de conducto de lana mineral de 25mm con elementos finales de tipo rejilla, mientras que la extracción se realiza mediante un extractor independiente ubicado en el pozo de ventilación, a través de

conducción de tubo helicoidal y conductos de chapa acero galvanizado de 0,6 mm, con elementos finales de tipo rejilla.

La instalación de conductos se realiza mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realiza de forma perimetral en las estancias, evitando disminuir las alturas disponibles en sus zonas centrales.

Los elementos terminales de la instalación son rejillas de aluminio, con marco para manta filtrante y sistema de regulación de caudal y dirección de salida del aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico se instala un purificador de aire de tipo fotocatalítico.

El aporte de aire exterior y la expulsión del aire interior del recuperador de calor se realiza a través de conductos de lana mineral de 25 mm, equipados con rejillas de intemperie de aluminio como elementos finales.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realiza preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España publicada en abril de 2020. Para ello, se emplea un interruptor horario semanal de 1 canal de salida instalado en cuadro de mando y protección de climatización. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación y purificador de aire), dispone de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en el esquema unifilar.

Los equipos de climatización disponen de un sistema de control horario semanal propio por cable.

El cuadro de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubica en paramento vertical del pozo de ventilación. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás apareamiento eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubican dentro de un cofret de material termoplástico de color blanco con tapas.

(\*) Con entrega de certificado de gestión de residuos a la Propiedad a través de gestor autorizado, conforme a lo establecido en RD 105/2008. El desmontaje de los equipos se realizará empleando herramientas adecuadas (cortatubos), evitándose su corte con radial.

## 2.1 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Emplazamiento:	Madrid
Latitud (grados):	40.3 grados
Altitud sobre el nivel del mar:	655 m
Percentil para verano:	1.0 %
Temperatura seca verano:	33.50 °C
Temperatura húmeda verano:	20.40 °C
Oscilación media diaria:	15.8 °C
Oscilación media anual:	39.7 °C
Percentil para invierno:	99.0 %
Temperatura seca en invierno:	-3.70 °C
Humedad relativa en invierno:	90 %
Velocidad del viento:	4.4 m/s
Temperatura del terreno:	5.00 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N:	20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S:	0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E:	10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O:	10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción:	5 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación:	3 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno):	0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano):	0 %

## 2.2 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

De acuerdo con la exigencia de calidad del ambiente IT 1.4.1 donde se establecen las condiciones en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
ASEO FEMENINO	25	21	50
ASEO MASCULINO	25	21	50
OFICINA	25	21	50
TALLER-ALMACÉN	25	21	50
VESTUARIO	25	21	50

## 2.3 EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR

Según el apartado 1.4.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios el aire interior deberá alcanzar una categoría en función del tipo de edificio. En el caso de estudio deberá alcanzar una calidad:

Para la oficina y el taller almacén: IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

Para el vestuario y aseos: IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

También se han comprobado las recomendaciones establecidas por el Gobierno de España para prevenir la propagación del COVID-19. La guía enfatiza que la renovación de aire es el parámetro más importante. Si es posible, se recomienda un mínimo de 12,5 litros por segundo (l/s) y ocupante, que



es el valor que el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios atribuye a un aire de buena calidad. Según la guía la recomendación se asemeja a calidad de aire IDA 2 por lo que aplicaremos esta recomendación sobre la calidad de aire interior en el lugar de las indicadas anteriormente según RITE.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona especificado en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3 para el caso de talleres, oficinas y vestuarios, en el caso de aseos se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por unidad de superficie especificado en la misma instrucción técnica. También existen normas (DIN 1946) de no obligado cumplimiento que establecen parámetros de cálculo más restrictivos. Se utilizará el caso más desfavorable.

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

## 2.4 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

Como se ha comentado en el apartado anterior, los caudales de ventilación requeridos se han obtenido a través de tres métodos. A continuación, se muestra el proceso de cálculo empleado para cada uno de ellos:

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR PERSONA (RITE):

Partiendo del área del recinto, el primer paso es obtener la ocupación esperada. Para ello es necesario consultar el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la

Edificación (CTE - DBSI). En la tabla 2.1 Densidades de Ocupación, se puede obtener el número de personas esperadas por área y por uso del recinto:

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación<sup>(1)</sup>**

<i>Uso previsto</i>	<i>Zona, tipo de actividad</i>	<i>Ocupación (m<sup>2</sup>/persona)</i>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<i>Aparcamiento<sup>(2)</sup></i>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
<i>Hospitalario</i>	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
<i>Comercial</i>	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5

Pública concurancia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
	Archivos, almacenes	40

Obteniéndose la ocupación del local de la siguiente forma, redondeando al entero superior más próximo:

$$Ocupación = \frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Dens. ocupación (} \frac{\text{m}^2}{\text{pers.}} \text{)}}$$

En el caso de que se conozca exactamente el número de puestos de trabajo, y su número sea más limitante que el obtenido de esta forma, se empleará dicho número como ocupación máxima.

Una vez obtenido este valor, se obtendrá el caudal de ventilación requerido mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{vent} = Q_{unit} \cdot Ocupación$$

Siendo  $Q_{unit}$  el caudal de ventilación unitario por persona en L/(s·persona), que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

*Por tasa de aire exterior por persona (método indirecto)*

Categoría	Caudal de aire exterior por persona (L/s) Rango	Valores por defecto
IDA 1	> 15	20
IDA 2	10 ... 15	12,5
IDA 3	6 ... 10	8
IDA 4	< 6	5

Puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 12,5 L/(s·persona).

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR UNIDAD DE SUPERFICIE:

Este método de cálculo solo puede emplearse en locales en los que no se espera una ocupación permanente, por lo que se utilizará para obtener el caudal necesario en los aseos.

Para ello, se parte de la superficie del local, obteniéndose el caudal requerido a través de la siguiente fórmula:

$$Q_{vent} = Q_{sup} \cdot A_{local}$$

Donde  $A_{local}$  es la superficie del local a estudiar y  $Q_{sup}$  es el caudal requerido por unidad de superficie, que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

Categoría	Caudal de aire exterior (L/s·m²) Rango	Valores por defecto
IDA 1	No aplicable	No aplicable
IDA 2	> 0,7	0,83
IDA 3	0,35 ... 0,7	0,55
IDA 4	< 0,35	0,28

Nuevamente, puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 0,83 L/(s·m<sup>2</sup>), correspondiente a 2,988 m<sup>3</sup>/(h·m<sup>2</sup>).

- MÉTODO DE CÁLCULO SEGÚN LA NORMA DIN 1946

Este método de cálculo parte del volumen del local, obtenido como la superficie por la altura del recinto, y obtiene el caudal de ventilación necesario de la siguiente forma:

$$Q_{vent} = V_{local} \cdot R$$

Siendo R el número de renovaciones mínimo recomendado para el local según su uso esperado y que puede obtenerse de las tablas incluidas en la norma DIN 1946:

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Auditorios	6-8	TERCIARIO
Aulas	5-7	
Bibliotecas	4-5	
Cámaras blindadas	3-6	
Casinos	8-12	
Cocinas profesionales	15-30	
Despachos de reuniones	6-8	
Discotecas	10-12	
Garages	5 aprox.	
Gimnasios	4-6	
Habitaciones hotel	3-8	
Inodoro terciario	8-15	
Lavanderías	10-20	
Oficinas	4-8	
Piscinas	3-4	
Restaurantes	8-12	
Salas de conferencias	6-8	
Salas de espera	4-6	
Salas de reuniones	5-10	
Teatros y cines	5-8	
Tiendas	4-8	
Vestuarios	6-8	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Armarios roperos	4-6	RESIDENCIAL O DOMÉSTICO
Cocinas residenciales	10-15	
Cuartos de baño	5-7	
Duchas	15-25	
Habitaciones residenciales	3-8	
Inodoro residencial	4-5	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Almacenes	5-10	INDUSTRIAL
Cabinas de pintura	25-50	
Cocinas industriales	15-30	
Fundiciones	8-15	
Inodoro industrial	8-15	
Laboratorios	8-15	
Laminadores	8-12	
Locales de aerógrafos	10-20	
Locales de decapado	5-15	
Remojos	≤ 80	
Salas de fotocopias	10-15	
Salas de máquinas	10-40	
Talleres de gran alteración del aire	10-20	
Talleres de montaje	4-8	
Talleres de poca alteración del aire	3-6	
Talleres de soldadura	20-30	
Tintorerías	5-15	

A continuación, se describe la ventilación diseñada para cada uno de los recintos utilizados en el proyecto:

Referencia	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m <sup>3</sup> /h)	Caudal vent. DIN 1946 (m <sup>3</sup> /h)	Caudal limitante (m <sup>3</sup> /h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))				
OFICINA	28,75	2,70	2	12,5	-	4	180,0	310,5	310,5
ASEO MASC	54,88	2,35	2	-	2,988	5	164,0	644,8	644,8
VESTUARIO MASC	47,75	2,70	2	12,5	-	6	1080,0	773,5	1080,0

Referencia	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m <sup>3</sup> /h)	Caudal vent. DIN 1946 (m <sup>3</sup> /h)	Caudal limitante (m <sup>3</sup> /h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))				
ASEO FEM	11,46	2,35	2	-	2,988	5	34,2	134,7	134,7
VESTUARIO FEM	12,00	2,35	2	12,5	-	6	270,0	169,2	270,0
C. HERRAMIENTAS	25,48	2,70	2	12,5	-	3	45,0	206,4	206,4

Por lo que se aplica el caudal obtenido por la DIN 1946 para todas las estancias excepto los vestuarios, en los que aplicaremos el caudal obtenido a través del RITE, siguiendo las condiciones de calidad de aire recomendadas por el IDAE.

## 2.5 AIRE DE EXTRACCIÓN

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
OFICINA	AE 1
ASEO MASC	AE 1
VESTUARIO MASC	AE 1
ASEO FEM	AE 1
VESTUARIO FEM	AE 1
C. HERRAMIENTAS	AE 2

## 2.6 RUIDO Y VIBRACIONES

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA)

Tipo de local	Día	Noche
Administrativo y Oficinas	40	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción IT 1.1.4.4 y UNE 100153.

## 2.7 CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN

La velocidad máxima en conductos se ha fijado en 6 m/s.

Se reflejan a continuación las fórmulas empleadas para los cálculos de red de conductos:

$$P_{t_i} = P_{t_j} + \Delta P_{t_{ij}}$$

$$P_t = P_s + P_d$$



$$P_d = \rho / 2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

- $P_t$  = Presión total (Pa).
- $P_s$  = Presión estática (Pa).
- $P_d$  = Presión dinámica (Pa).
- $\Delta P_t$  = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
- $\rho$  = Densidad del fluido ( $\text{kg/m}^3$ ).
- $v$  = Velocidad del fluido (m/s).
- $Q$  = Caudal ( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- $A$  = Area ( $\text{mm}^2$ ).

## Conductos

$$\Delta P_{tij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot D_{eij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10} (e/3,7D_e + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = r \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot m \cdot p \cdot D_{eij}$$

Siendo:

- $f$  = Factor de fricción en conductos (adimensional).
- $L$  = Longitud de cálculo (m).
- $D_e$  = Diámetro equivalente (mm).
- $e$  = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
- $Re$  = Número de Reynolds (adimensional).
- $m$  = Viscosidad absoluta fluido ( $\text{kg/ms}$ ).

## Componentes

$$\Delta P_{tij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

$C_{ij}$  = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Los cálculos de la red de conductos referidos a este anejo se encuentran en el *Anexo. Cálculo de Conductos*.

## 2.8 CARGAS TÉRMICAS

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

### Refrigeración

Conjunto: GREGORIO MARAÑÓN													
Recinto	Plant a	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
OFICINA	S2	677.59	1123.10	1381.28	1854.70	2112.89	310.50	447.58	508.79	92.05	2302.28	2621.69	2621.69
Total							310,50	Carga total simultánea				2621,69	

### Calefacción

Conjunto: GREGORIO MARAÑÓN							
Recinto	Plant a	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
VESTUARIO FEMENINO	S2	568.04	270.00	1014.05	135.45	1582.09	1582.09
VESTUARIO MASCULINO	S2	3044.84	1080.00	4056.20	116.02	7101.04	7101.04
OFICINA	S2	1318.44	310.50	1399.39	95.43	2717.82	2717.82
<b>Total</b>			<b>1660.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>11400,95</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

## 2.9 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2 del RITE.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C3.

## 2.10 RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1. del RITE.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	2647	160.0	85.9
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		DP	Presión disponible en el recuperador (Pa)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)			



### 3. ANEXOS

#### 3.1 RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Refrigeración

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
OFICINA (OFICINA)		GREGORIO MARAÑÓN				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 32.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	28.9	0.82	169	30.0		
Forjado	28.5	2.11	419	30.0		
Forjado	28.5	1.82	372	30.0		
Total estructural					677.59	
Ocupantes					258.19	248.77
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Empleado de oficina	4	64.55	62.19			
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	398.72	1.05				
Instalaciones y otras cargas						455.68
Cargas interiores					258.19	1123.10
Cargas interiores totales						1381.28
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	54.02
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.88					Cargas internas totales	258.19
Potencia térmica interna total						2112.89
Ventilación					102.03	745.96
Caudal de ventilación total (m³/h)						
310.5						
Recuperación de calor						
Eficiencia higrométrica = 40.0 %						
Eficiencia térmica = 40.0 %					-40.81	-298.39
Cargas de ventilación					61.22	447.58
Potencia térmica de ventilación total						508.79
Potencia térmica					319.40	2302.28
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 28.5 m²				92.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2621.7 W	

## Calefacción

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VESTUARIO FEMENINO (VESTUARIO FEM)		GREGORIO MARAÑÓN		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				113.41
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	15.4	0.82	169	
Forjado	11.7	1.63	419	
Forjado	11.7	2.44	372	
Total estructural				540.99
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 27.05
Cargas internas totales				568.04
Ventilación				2028.10
Caudal de ventilación total (m³/h)				
270.0				
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				
Potencia térmica de ventilación total				1014.05
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		135.5	POTENCIA TÉRMICA	1582.1
11.7 m²		W/m²	TOTAL :	W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VESTUARIO MASCULINO (VESTUARIO MASC)		GREGORIO MARAÑÓN		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				659.57 896.68 1343.59
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	80.0	0.82	169	
Forjado	61.2	1.63	419	
Forjado	61.2	2.44	372	
Total estructural				2899.85
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	144.99
Cargas internas totales				3044.84
Ventilación				8112.40  -4056.20 4056.20
Caudal de ventilación total (m³/h)				
1080.0				
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				
Potencia térmica de ventilación total				4056.20
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 61.2 m²		116.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	7101.0 W



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
OFICINA (OFICINA)		GREGORIO MARAÑÓN		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	28.9	0.82	169	213.22
Forjado	28.5	1.63	419	417.24
Forjado	28.5	2.44	372	625.19
Total estructural				1255.65
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 62.78
Cargas internas totales				1318.44
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
310.5				2332.32
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 40.0 %				-932.93
Potencia térmica de ventilación total				1399.39
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		95.4	POTENCIA TÉRMICA	2717.8
28.5 m²		W/m²	TOTAL :	W

### 3.2 RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N1-S2	N4-S2	1506.9	500x250	3.7	380.8	2.56		27.81	
N1-S2	A4-S2	135.0	350x150	0.8	245.1	0.97	2.38	33.52	20.62
N4-S2	N6-S2	1236.9	500x250	3.0	380.8	2.45		28.30	
N4-S2	A5-S2	270.0	350x150	1.6	245.1	0.85	9.53	40.62	13.52
N6-S2	N2-S2	1236.9	500x250	3.0	380.8	3.55		30.42	
N3-S2	N14-S2	1080.0	400x250	3.2	343.3	7.21	6.96	46.43	2.54
N3-S2	N14-S2	720.0	250x250	3.4	273.3	2.76	6.96	47.78	1.18
N3-S2	N14-S2	360.0	250x250	1.7	273.3	1.39		41.02	
N5-S2	A6-S2	206.4	200x200	1.5	218.6	4.55	1.33	35.21	18.94
N5-S2	N11-S2	720.0	400x200	2.7	304.7	2.26	8.88	44.38	9.76
N5-S2	N11-S2	360.0	300x200	1.8	266.4	2.10	8.88	45.27	8.88
N5-S2	N11-S2		300x200		266.4	0.78		36.38	
N5-S2	A15-S2	310.5	550x250	0.7	397.7	0.82	1.07	34.47	19.67
N2-S2	N5-S2	1236.9	500x250	3.0	380.8	1.19		31.93	
A1-S2	A3-S2	2646.9	500x400	3.9	488.1	6.02	10.03	17.94	
A1-S2	N8-S2	2646.9	500x400	3.9	488.1	1.24		18.33	
A1-S2	N17-S2	1866.9	500x250	4.6	380.8	1.83		17.79	
A1-S2	A2-S2	1866.9	400x300	4.6	377.7	3.45	7.08	14.05	
N8-S2	N1-S2	1641.9	500x250	4.0	380.8	6.54		27.07	
N8-S2	N7-S2	1005.0	500x150	4.3	286.8	13.17	2.06	41.46	12.69
N8-S2	N7-S2	790.0	400x150	4.1	260.1	1.31	2.06	45.33	8.81
N8-S2	N7-S2	575.0	400x150	3.0	260.1	1.38	2.06	45.91	8.24
N8-S2	N7-S2	360.0	300x150	2.4	228.5	0.55		45.05	
A9-S2	A10-S2	935.4		5.3	250.0	3.66	1.78	6.57	
A9-S2	N19-S2	936.0	300x200	4.7	266.4	3.48		15.41	
N10-S2	N9-S2	580.5	250x150	4.7	210.0	0.32	1.24	21.11	1.00
N10-S2	N9-S2	387.0	250x150	3.1	210.0	1.06	1.24	21.73	0.38
N10-S2	N9-S2	193.5	200x150	1.9	188.9	1.35	1.24	22.11	
N10-S2	N9-S2		200x150		188.9	0.69		20.87	
N15-S2	N10-S2	580.5	300x150	3.9	228.5	0.46		19.47	
N7-S2	N13-S2	360.0	300x150	2.4	228.5	0.65	8.88	54.14	
N7-S2	N13-S2		300x150		228.5	0.29		45.26	
N14-S2	A8-S2	360.0	250x250	1.7	273.3	2.33	6.96	48.97	
A11-S2	N17-S2	270.0	250x150	2.2	210.0	4.44	7.40	26.71	22.26
N17-S2	N22-S2	1596.9	500x250	3.9	380.8	17.54		29.35	
N16-S2	A7-S2	81.0		1.8	125.0	0.27	0.67	19.12	2.99
N16-S2	N18-S2	81.0		1.8	125.0	0.46		17.68	
N18-S2	A12-S2	81.0		1.8	125.0	0.27	0.67	19.31	2.81
N18-S2	N19-S2	162.0		2.5	150.0	1.66		17.47	
N19-S2	N15-S2	774.0	300x200	3.9	266.4	0.82	1.24	17.19	4.93
N19-S2	N15-S2	580.5	250x150	4.7	210.0	0.42		16.47	
N20-S2	N3-S2	1080.0	400x250	3.2	343.3	0.74		35.67	

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N20-S2	N21-S2	206.4	300x250	0.8	299.1	0.72	1.02	35.10	13.86
N20-S2	N21-S2		250x250		273.3	0.26		34.09	
N22-S2	N20-S2	1286.4	400x250	3.9	343.3	5.01		34.27	
N22-S2	N23-S2	310.5	300x250	1.2	299.1	0.88	0.83	29.65	19.31
N22-S2	N23-S2		250x250		273.3	0.19		28.82	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A2-S2: Rejilla de extracción		800x330	1866.9	1683.82		< 20 dB	7.08	14.05	0.00
A3-S2: Rejilla de toma de aire		800x330	2646.9	1347.06		35.6	10.03	17.94	0.00
A6-S2: Rejilla de impulsión		325x225	206.4	430.00	3.5	< 20 dB	1.33	35.21	18.94
A4-S2: Rejilla de impulsión		325x125	135.0	210.00	3.3	< 20 dB	2.38	33.52	20.62
A5-S2: Rejilla de impulsión		325x125	270.0	210.00	6.6	23.7	9.53	40.62	13.52
A10-S2: Rejilla de extracción		800x330	935.4	1683.82		< 20 dB	1.78	6.57	0.00
A7-S2: Rejilla de retorno		325x125	81.0	160.00		< 20 dB	0.67	19.12	2.99
A12-S2: Rejilla de retorno		325x125	81.0	160.00		< 20 dB	0.67	19.31	2.81
A8-S2: Rejilla de retorno		425x125	360.0	220.00		30.0	6.96	48.97	0.00
A11-S2: Rejilla de retorno		325x125	270.0	160.00		31.0	7.40	26.71	22.26
A15-S2: Rejilla de impulsión		525x225	310.5	720.00	4.1	< 20 dB	1.07	34.47	19.67
N3 -> N14, (8.44, -87.62), 7.21 m: Rejilla de retorno		425x125	360.0	220.00		30.0	6.96	46.43	2.54
N3 -> N14, (11.19, -87.37), 9.97 m: Rejilla de retorno		425x125	360.0	220.00		30.0	6.96	47.78	1.18
N5 -> N11, (7.07, -81.12), 2.26 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	8.88	44.38	9.76
N5 -> N11, (7.07, -83.22), 4.36 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	8.88	45.27	8.88
N8 -> N7, (15.20, -79.09), 13.17 m: Rejilla de impulsión		525x125	215.0	360.00	4.0	< 20 dB	2.06	41.46	12.69
N8 -> N7, (15.78, -80.27), 14.49 m: Rejilla de impulsión		525x125	215.0	360.00	4.0	< 20 dB	2.06	45.33	8.81
N8 -> N7, (16.39, -81.51), 15.87 m: Rejilla de impulsión		525x125	215.0	360.00	4.0	< 20 dB	2.06	45.91	8.24
N10 -> N9, (8.73, -73.95), 0.32 m: Rejilla de retorno		525x125	193.5	280.00		< 20 dB	1.24	21.11	1.00
N10 -> N9, (8.73, -75.01), 1.38 m: Rejilla de retorno		525x125	193.5	280.00		< 20 dB	1.24	21.73	0.38
N10 -> N9, (8.73, -76.36), 2.73 m: Rejilla de retorno		525x125	193.5	280.00		< 20 dB	1.24	22.11	0.00
N7 -> N13, (16.91, -82.59), 0.65 m: Rejilla de impulsión		425x125	360.0	290.00	7.5	22.6	8.88	54.14	0.00
N19 -> N15, (8.73, -72.75), 0.82 m: Rejilla de retorno		525x125	193.5	280.00		< 20 dB	1.24	17.19	4.93
N20 -> N21, (1.98, -87.54), 0.72 m: Rejilla de retorno		325x225	206.4	330.00		< 20 dB	1.02	35.10	13.86
N22 -> N23, (2.14, -82.53), 0.88 m: Rejilla de retorno		525x225	310.5	550.00		< 20 dB	0.83	29.65	19.31

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro		P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)		$\Delta P_1$	Pérdida de presión					
Q	Caudal		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva		D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance								

NOTA: estos resultados se han obtenido sin la consideración de compuertas antiretorno, para ajuste y equilibrado, tener en cuenta la pérdida de presión de las compuertas antiretorno finalmente instaladas.

### 3. ALMENDRALES

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	4
2.1	CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.2	CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.3	EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR .....	7
2.4	JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS .....	8
2.5	AIRE DE EXTRACCIÓN .....	13
2.6	RUIDO Y VIBRACIONES .....	14
2.7	CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN .....	14
2.8	CARGAS TÉRMICAS.....	16
2.9	CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	17
2.10	RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA.....	17
3.	ANEXOS .....	18
3.1	RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS.....	18
3.2	RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS.....	22



---

## 1. OBJETIVO

---

El objetivo del presente anejo es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias, encaminadas al acondicionamiento de la instalación de climatización y ventilación del edificio de RTS de Almendrales.

---

## 2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

---

Debido a que la instalación de ventilación existente es inadecuada y las características de los equipos de climatización son insuficientes para los nuevos requisitos de ventilación, se desmontan y desinstalan todos los equipos y elementos (accesorios, suportación, rejillas, etc.) actuales de la instalación de climatización y ventilación de confort al completo y se trasladan al almacén de Metro o a un punto limpio (\*), según indicaciones de la Dirección Facultativa.

- **Climatización:**

Para el acondicionamiento de la oficina se emplea un sistema de climatización multi Split 2x1, cuya unidad exterior se encontrará ubicada en el pozo de ventilación de la planta superior, instalada en paramento vertical mediante soportes y elementos antivibratorios, incluso bomba de drenaje y conexión con red residual mediante tubería de PVC.

Sus unidades interiores se instalan en paramento vertical en la oficina, mediante soportes y elementos antivibratorios, y dispone de control remoto con programador semanal por cable, bomba de drenaje y conexión con red residual existente mediante tubería de PVC. El control del equipo se realiza mediante su control remoto.

Los vestuarios solo se calefactan, disponiendo de radiadores eléctricos instalados en paramento.

- **Ventilación:**

La ventilación de las estancias del RTS se realiza a través de un recuperador de calor de tipo entálpico ubicado en el pozo de ventilación mencionado anteriormente, dando servicio a todas las estancias y segregándolas mediante puertas antirretorno.

Para asegurar la correcta ventilación de la oficina y vestuarios (masculino y femenino), se dispone de impulsión y extracción mediante el recuperador de tipo entálpico, con conducto de lana mineral de 25mm y elementos finales de tipo rejilla.

En los bloques de aseos, el aporte de aire se realiza mediante recuperador de calor y a través de conducto de lana mineral de 25mm con elementos finales de tipo rejilla, mientras que la extracción se realiza mediante extractores independientes, ubicados en las cabinas de los aseos, y expulsando

el aire a la cámara bufa, donde comunican directamente. En el aseo masculino se instalan 4 unidades, mientras que en el aseo femenino se instalan 3.

La instalación de conductos se realiza mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realiza por falso techo.

Los elementos terminales de la instalación son rejillas de aluminio, con marco para manta filtrante y sistema de regulación de caudal y dirección de salida del aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico se instala un purificador de aire de tipo fotocatalítico.

El aporte de aire exterior y la expulsión del aire interior del recuperador de calor se realiza a través de conductos de lana mineral de 25 mm, equipados con rejillas de intemperie de aluminio como elementos finales.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realiza preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España publicada en abril de 2020. Para ello, se emplea un interruptor horario semanal de 1 canal de salida instalado en cuadro de mando y protección de climatización. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación y purificador de aire), dispone de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en el esquema unifilar.

Los equipos de climatización disponen de un sistema de control horario semanal propio por cable.

El cuadro de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubica en paramento vertical del pozo de ventilación. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás apareamiento eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubican dentro de un cofret de material termoplástico de color blanco con tapas.

(\*) Con entrega de certificado de gestión de residuos a la Propiedad a través de gestor autorizado, conforme a lo establecido en RD 105/2008. El desmontaje de los equipos se realizará empleando herramientas adecuadas (cortatubos), evitándose su corte con radial.

## 2.1 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Emplazamiento:	Madrid
Latitud (grados):	40.3 grados
Altitud sobre el nivel del mar:	655 m
Percentil para verano:	1.0 %
Temperatura seca verano:	33.50 °C
Temperatura húmeda verano:	20.40 °C
Oscilación media diaria:	15.8 °C
Oscilación media anual:	39.7 °C
Percentil para invierno:	99.0 %
Temperatura seca en invierno:	-3.70 °C
Humedad relativa en invierno:	90 %
Velocidad del viento:	4.4 m/s
Temperatura del terreno:	5.00 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N:	20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S:	0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E:	10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O:	10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción:	5 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación:	3 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno):	0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano):	0 %

## 2.2 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

De acuerdo con la exigencia de calidad del ambiente IT 1.4.1 donde se establecen las condiciones en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
OFICINA	25	21	50
ASEO MASCULINO	25	21	50
VESTUARIO MASCULINO	25	21	50
ASEO FEMENINO	25	21	50
VESTUARIO FEMENINO	25	21	50

## 2.3 EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR

Según el apartado 1.4.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios el aire interior deberá alcanzar una categoría en función del tipo de edificio. En el caso de estudio deberá alcanzar una calidad:

Para la oficina y el taller almacén: IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

Para el vestuario y aseos: IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

También se han comprobado las recomendaciones establecidas por el Gobierno de España para prevenir la propagación del COVID-19. La guía enfatiza que la renovación de aire es el parámetro más importante. Si es posible, se recomienda un mínimo de 12,5 litros por segundo (l/s) y ocupante, que es el valor que el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios atribuye a un aire de buena

calidad. Según la guía la recomendación se asemeja a calidad de aire IDA 2 por lo que aplicaremos esta recomendación sobre la calidad de aire interior en el lugar de las indicadas anteriormente según RITE.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona especificado en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3 para el caso de talleres, oficinas y vestuarios, en el caso de aseos se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por unidad de superficie especificado en la misma instrucción técnica. También existen normas (DIN 1946) de no obligado cumplimiento que establecen parámetros de cálculo más restrictivos. Se utilizará el caso más desfavorable.

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	<b>F6 + F8</b>	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

## 2.4 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

Como se ha comentado en el apartado anterior, los caudales de ventilación requeridos se han obtenido a través de tres métodos. A continuación, se muestra el proceso de cálculo empleado para cada uno de ellos:

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR PERSONA (RITE):

Partiendo del área del recinto, el primer paso es obtener la ocupación esperada. Para ello es necesario consultar el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE - DBSI). En la tabla 2.1 Densidades de Ocupación, se puede obtener el número de personas esperadas por área y por uso del recinto:

Tabla 2.1. Densidades de ocupación<sup>(1)</sup>

<i>Uso previsto</i>	<i>Zona, tipo de actividad</i>	<i>Ocupación (m<sup>2</sup>/persona)</i>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<i>Aparcamiento</i> <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
<i>Hospitalario</i>	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
<i>Comercial</i>	En <i>establecimientos</i> comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5



Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes		40

Obteniéndose la ocupación del local de la siguiente forma, redondeando al entero superior más próximo:

$$Ocupación = \frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Dens. ocupación } (\frac{\text{m}^2}{\text{pers.}})}$$

En el caso de que se conozca exactamente el número de puestos de trabajo, y su número sea más limitante que el obtenido de esta forma, se empleará dicho número como ocupación máxima.

Una vez obtenido este valor, se obtendrá el caudal de ventilación requerido mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{vent} = Q_{unit} \cdot Ocupación$$

Siendo  $Q_{unit}$  el caudal de ventilación unitario por persona en  $L/(s \cdot persona)$ , que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

*Por tasa de aire exterior por persona (método indirecto)*

Categoría	Caudal de aire exterior por persona (L/s) Rango	Valores por defecto
IDA 1	> 15	20
IDA 2	10 ... 15	12,5
IDA 3	6 ... 10	8
IDA 4	< 6	5

Puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 12,5  $L/(s \cdot persona)$ .

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR UNIDAD DE SUPERFICIE:

Este método de cálculo solo puede emplearse en locales en los que no se espera una ocupación permanente, por lo que se utilizará para obtener el caudal necesario en los aseos.

Para ello, se parte de la superficie del local, obteniéndose el caudal requerido a través de la siguiente fórmula:

$$Q_{vent} = Q_{sup} \cdot A_{local}$$

Donde  $A_{local}$  es la superficie del local a estudiar y  $Q_{sup}$  es el caudal requerido por unidad de superficie, que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

Categoría	Caudal de aire exterior ( $L/s \cdot m^2$ ) Rango	Valores por defecto
IDA 1	No aplicable	No aplicable
IDA 2	> 0,7	0,83
IDA 3	0,35 ... 0,7	0,55
IDA 4	< 0,35	0,28

Nuevamente, puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 0,83 L/(s·m²), correspondiente a 2,988 m³/(h·m²).

- MÉTODO DE CÁLCULO SEGÚN LA NORMA DIN 1946

Este método de cálculo parte del volumen del local, obtenido como la superficie por la altura del recinto, y obtiene el caudal de ventilación necesario de la siguiente forma:

$$Q_{vent} = V_{local} \cdot R$$

Siendo R el número de renovaciones mínimo recomendado para el local según su uso esperado y que puede obtenerse de las tablas incluidas en la norma DIN 1946:

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Auditorios	6-8	TERCIARIO
Aulas	5-7	
Bibliotecas	4-5	
Cámaras blindadas	3-6	
Casinos	8-12	
Cocinas profesionales	15-30	
Despachos de reuniones	6-8	
Discotecas	10-12	
Garages	5 aprox.	
Gimnasios	4-6	
Habitaciones hotel	3-8	
Inodoro terciario	8-15	
Lavanderías	10-20	
Oficinas	4-8	
Piscinas	3-4	
Restaurantes	8-12	
Salas de conferencias	6-8	
Salas de espera	4-6	
Salas de reuniones	5-10	
Teatros y cines	5-8	
Tiendas	4-8	
Vestuarios	6-8	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Armarios roperos	4-6	RESIDENCIAL O DOMÉSTICO
Cocinas residenciales	10-15	
Cuartos de baño	5-7	
Duchas	15-25	
Habitaciones residenciales	3-8	
Inodoro residencial	4-5	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Almacenes	5-10	INDUSTRIAL
Cabinas de pintura	25-50	
Cocinas industriales	15-30	
Fundiciones	8-15	
Inodoro industrial	8-15	
Laboratorios	8-15	
Laminadores	8-12	
Locales de aerógrafos	10-20	
Locales de decapado	5-15	
Remojos	≤ 80	
Salas de fotocopias	10-15	
Salas de máquinas	10-40	
Talleres de gran alteración del aire	10-20	
Talleres de montaje	4-8	
Talleres de poca alteración del aire	3-6	
Talleres de soldadura	20-30	
Tintorerías	5-15	

A continuación, se describe la ventilación diseñada para cada uno de los recintos utilizados en el proyecto:

Referencia	Área (m²)	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m³/h)	Caudal vent. DIN 1946 (m³/h)	Caudal limitante (m³/h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m³/(h·m²))				
OFICINA	113,80	2,35	2	12,5	-	4	540,0	1069,70	1069,7
ASEO MASC	34,80	2,35	2	-	2,988	5	104,0	408,90	408,9
VESTUARIO MASC	47,60	2,75	2	12,5	-	6	1080,0	916,0	1080,0
ASEO FEM	20,50	2,35	2	-	2,988	5	61,2	240,90	240,9

Referencia	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m <sup>3</sup> /h)	Caudal vent. DIN 1946 (m <sup>3</sup> /h)	Caudal limitante (m <sup>3</sup> /h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))				
VESTUARIO FEM	23,80	2,35	2	12,5	-	6	540,0	335,60	540,0

Por lo que se aplica el caudal obtenido por la DIN 1946 para todas las estancias excepto los vestuarios, en los que aplicaremos el caudal obtenido a través del RITE, siguiendo las condiciones de calidad de aire recomendadas por el IDAE.

## 2.5 AIRE DE EXTRACCIÓN

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
OFICINA	AE 1
ASEO MASCULINO	AE 1
VESTUARIO MASCULINO	AE 1
ASEO FEMENINO	AE 1
VESTUARIO FEMENINO	AE 1

## 2.6 RUIDO Y VIBRACIONES

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA)

Tipo de local	Día	Noche
Administrativo y Oficinas	40	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción IT 1.1.4.4 y UNE 100153.

## 2.7 CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN

La velocidad máxima en conductos se ha fijado en 6 m/s.

Se reflejan a continuación las fórmulas empleadas para los cálculos de red de conductos:

$$P_{t_i} = P_{t_j} + \Delta P_{t_{ij}}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

- $P_t$  = Presión total (Pa).
- $P_s$  = Presión estática (Pa).
- $P_d$  = Presión dinámica (Pa).
- $\Delta P_t$  = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
- $\rho$  = Densidad del fluido ( $\text{kg/m}^3$ ).
- $v$  = Velocidad del fluido (m/s).
- $Q$  = Caudal ( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- $A$  = Area ( $\text{mm}^2$ ).

### Conductos

$$\Delta P_{tij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg 10 (e/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = r \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot m \cdot p \cdot De_{ij}$$

Siendo:

- $f$  = Factor de fricción en conductos (adimensional).
- $L$  = Longitud de cálculo (m).
- $De$  = Diámetro equivalente (mm).
- $e$  = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
- $Re$  = Número de Reynolds (adimensional).
- $m$  = Viscosidad absoluta fluido ( $\text{kg/ms}$ ).

### Componentes

$$\Delta P_{tij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

$C_{ij}$  = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Los cálculos de la red de conductos referidos a este anejo se encuentran en el *Anexo. Cálculo de Conductos*.

## 2.8 CARGAS TÉRMICAS

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

### Refrigeración

Conjunto: ALMENDRALES													
Recinto	Plant a	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
OFICINA	S2	62.04	4293.74	5068.29	4486.45	5261.01	1070.00	2570.63	2922.22	70.82	7057.08	8183.23	8183.23
Total							1070.00	Carga total simultánea				8183.23	

### Calefacción

Conjunto: ALMENDRALES							
Recinto	Plant a	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
OFICINA	S2	381.13	1070.00	8037.29	72.85	8418.42	8418.42
VEST M	S2	16.85	540.00	2433.72	101.78	2450.57	2450.57
VEST H	S2	171.99	1080.00	4867.44	105.97	5039.43	5039.43
<b>Total</b>			<b>2690.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>15908.42</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.



## 2.9 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2 del RITE.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación Control directo	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C3.

## 2.10 RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1. del RITE.

Tipo	N	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	$\Delta P$ (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3700.0	150.0	85.8
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		$\Delta P$	Presión disponible en el recuperador (Pa)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h)			

### 3. ANEXOS

#### 3.1 RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Refrigeración

S2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
OFICINA (OFICINA)		ALMENDRALES				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 32.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	19.3	0.82	169	25.5		8.40
Hueco interior	6.7	2.03		28.9		53.64
Total estructural						62.04
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Empleado de oficina	12	64.55	62.19		774.56	746.30
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	1617.72	1.05				1698.61
Instalaciones y otras cargas						1848.83
Cargas interiores					774.56	4293.74
Cargas interiores totales						5068.29
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	130.67
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.85					Cargas internas totales	774.56
					Potencia térmica interna total	5261.01
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1070.0					351.59	2570.63
Cargas de ventilación					351.59	2570.63
Potencia térmica de ventilación total						2922.22
Potencia térmica					1126.15	7057.08
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE			70.8	POTENCIA TÉRMICA		8183.2
115.6 m²			W/m²	TOTAL :		W

Calefacción

S2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
OFICINA (OFICINA)		ALMENDRALES		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	19.3	0.82	169	195.28
Hueco interior	6.7	2.03		167.70
Total estructural				362.98
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 18.15
Cargas internas totales				381.13
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
1070.0				8037.29
Potencia térmica de ventilación total				8037.29
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		72.9	POTENCIA TÉRMICA	8418.4
115.6 m²		W/m²	TOTAL :	W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VEST M (VEST FEM)		ALMENDRALES		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				16.04
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	1.6	0.82	169	
Total estructural				
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				0.80
Cargas internas totales				16.85
Ventilación				4056.20
Caudal de ventilación total (m³/h)				
540.0				
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 40.0 %				
Potencia térmica de ventilación total				2433.72
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		101.8	POTENCIA TÉRMICA	
24.1 m²		W/m²	TOTAL :	
			2450.6	
			W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VEST H (VEST MASC)		ALMENDRALES		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	12.1	0.82	169	122.16
Hueco interior	1.7	2.03		41.64
Total estructural				163.80
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 8.19
Cargas internas totales				171.99
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
1080.0				8112.40
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 40.0 %				-3244.96
Potencia térmica de ventilación total				4867.44
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		106.0	POTENCIA TÉRMICA	5039.4
47.6 m²		W/m²	TOTAL :	W

### 3.2 RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP <sub>1</sub>	ΔP	D
Inicio	Final	(m <sup>3</sup> /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N1-S2	N7-S2	2476.0	500x300	5.0	420.0	6.21		32.98	
N1-S2	N1-S1	2476.0	400x400	4.6	437.3	3.30		26.26	
N2-S2	N3-S2	2390.8	500x300	4.8	420.0	15.34		55.11	
N2-S2	N6-S2	1080.0	300x300	3.6	327.9	5.30	12.97	61.28	25.24
N2-S2	N6-S2	540.0	300x300	1.8	327.9	3.16	12.97	61.66	24.85
N2-S2	N6-S2		300x300		327.9	0.33		48.69	
N2-S2	N2-S1	3470.8	500x400	5.2	488.1	3.30		38.97	
N7-S2	N4-S2	1396.0	500x200	4.3	337.0	23.15		54.17	
N7-S2	N8-S2	1080.0	300x300	3.6	327.9	1.92	9.66	44.14	21.63
N7-S2	N8-S2	540.0	300x300	1.8	327.9	3.51	9.66	44.56	21.20
N7-S2	N8-S2		300x300		327.9	0.39		34.90	
N12-S2	N11-S2	1611.0	500x200	5.0	337.0	3.70	19.98	85.85	0.66
N12-S2	N11-S2	1071.0	450x200	3.7	321.5	13.84	3.97	82.07	4.45
N12-S2	N11-S2	714.0	400x200	2.7	304.7	1.42	3.97	83.73	2.78
N12-S2	N11-S2	357.0	400x200	1.4	304.7	1.43	3.97	83.85	2.66
N12-S2	N11-S2		400x200		304.7	0.47		79.88	
N3-S2	N5-S2	1900.1	400x300	4.7	377.7	6.14		58.41	
N3-S2	A3-S2	490.7	300x300	1.6	327.9	0.54		57.81	
N5-S2	N12-S2	1611.0	400x250	4.8	343.3	1.57		59.61	
N5-S2	A2-S2	289.1	250x250	1.4	273.3	0.55		61.71	
N4-S2	N10-S2	1396.0	500x200	4.3	337.0	1.07	2.50	57.31	8.46
N4-S2	N10-S2	856.0	400x200	3.3	304.7	8.54	4.37	65.23	0.54
N4-S2	N10-S2	428.0	300x200	2.1	266.4	2.48	4.37	65.77	
N4-S2	N10-S2		400x200		304.7	0.54		61.40	
A2-S2	A2-S2	289.1	250x250	1.4	273.3	0.32	24.58	86.51	
A3-S2	A3-S2	490.7	300x300	1.6	327.9	0.32	16.50	74.62	11.89
A1-S1	A3-S1	3470.8	500x400	5.2	488.1	0.78	13.80	18.72	
A1-S1	A2-S1	2476.0	400x400	4.6	437.3	0.78	9.97	10.34	
N1-S1	A1-S1	2476.0	400x400	4.6	437.3	10.89		22.39	
N2-S1	A1-S1	3470.8	500x400	5.2	488.1	11.41		34.10	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A2-S2: Rejilla de impulsión		225x125	289.1	140.00	8.6	38.1	24.58	86.51	0.00
A3-S2: Rejilla de impulsión		225x225	490.7	290.00	10.2	32.0	16.50	74.62	11.89
A2-S1: Rejilla de extracción		600x495	2476.0	1882.24		24.4	9.97	10.34	0.00
A3-S1: Rejilla de toma de aire		600x495	3470.8	1505.79		40.4	13.80	18.72	0.00
N2 -> N6, (117.28, -66.91), 5.30 m: Rejilla de impulsión		525x125	540.0	360.00	10.0	28.4	12.97	61.28	25.24
N2 -> N6, (120.44, -66.91), 8.46 m: Rejilla de impulsión		525x125	540.0	360.00	10.0	28.4	12.97	61.66	24.85
N7 -> N8, (116.26, -72.29), 1.92 m: Rejilla de retorno		525x125	540.0	280.00		35.0	9.66	44.14	21.63
N7 -> N8, (119.77, -72.29), 5.42 m: Rejilla de retorno		525x125	540.0	280.00		35.0	9.66	44.56	21.20
N12 -> N11, (97.60, -69.19), 3.70 m: Rejilla de impulsión		425x125	540.0	290.00	11.2	35.0	19.98	85.85	0.66
N12 -> N11, (96.91, -56.04), 17.54 m: Rejilla de impulsión		625x125	357.0	430.00	6.1	< 20 dB	3.97	82.07	4.45
N12 -> N11, (96.91, -54.62), 18.96 m: Rejilla de impulsión		625x125	357.0	430.00	6.1	< 20 dB	3.97	83.73	2.78
N12 -> N11, (96.91, -53.20), 20.38 m: Rejilla de impulsión		625x125	357.0	430.00	6.1	< 20 dB	3.97	83.85	2.66
N4 -> N10, (92.75, -71.53), 1.07 m: Rejilla de retorno		525x225	540.0	550.00		< 20 dB	2.50	57.31	8.46
N4 -> N10, (90.89, -64.25), 9.61 m: Rejilla de retorno		625x125	428.0	330.00		23.0	4.37	65.23	0.54
N4 -> N10, (90.41, -61.81), 12.09 m: Rejilla de retorno		625x125	428.0	330.00		23.0	4.37	65.77	0.00
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro		P	Potencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)		$\Delta P_1$	Pérdida de presión					
Q	Caudal		$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva		D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance								

NOTA: estos resultados se han obtenido sin la consideración de compuertas antiretorno, para ajuste y equilibrado, tener en cuenta la pérdida de presión de las compuertas antiretorno finalmente instaladas.



## 4. PUERTA DEL SUR

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	4
2.1	CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.2	CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.3	EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR .....	7
2.4	JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS .....	8
2.5	AIRE DE EXTRACCIÓN .....	13
2.6	RUIDO Y VIBRACIONES .....	14
2.7	CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN .....	14
2.8	CARGAS TÉRMICAS.....	16
2.9	CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	17
2.10	RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA.....	17
3.	ANEXOS .....	18
3.1	RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS.....	18
3.2	RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS.....	24

---

## **1. OBJETIVO**

---

El objetivo del presente anejo es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias, encaminadas al acondicionamiento de la instalación de climatización y ventilación del edificio de RTS de Puerta del Sur.

---

## 2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

---

Teniendo en cuenta la nueva distribución del RTS, se desmontan y desinstalan los equipos y elementos (accesorios, suptación, rejillas, etc.) actuales de la instalación de climatización y ventilación de confort en los vestuarios y aseos al completo, y se trasladan al almacén de Metro o a un punto limpio (\*), según indicaciones de la Dirección Facultativa. Los equipos existentes se consideran insuficientes para las condiciones de ventilación y climatización de la nueva distribución del RTS.

No se realizarán actuaciones de climatización o ventilación en el almacén.

- **Climatización:**

La climatización de la oficina se encuentra resuelta por los equipos instalados actualmente.

Los vestuarios solo se calefactan, disponiendo de radiadores eléctricos instalados en paramento.

- **Ventilación:**

La ventilación de las estancias del RTS se realiza a través de un recuperador de calor de tipo entálpico ubicado en el falso techo de la entrada. El aporte de aire se obtiene directamente de la estación.

Para asegurar la correcta ventilación del nicho de herramientas y los vestuarios (masculino y femenino), se dispone de impulsión y extracción mediante el recuperador de tipo entálpico, con conducto de lana mineral de 25mm y elementos finales de tipo rejilla.

La ventilación de la oficina se realiza mediante un sistema independiente al resto de estancias, la impulsión se realiza mediante una caja de ventilación situada en el falso techo de la propia oficina, y a través de conductos de lana mineral de 25mm y elementos finales de tipo rejilla. El aire discurre hacia el pasillo a través de infiltraciones en la carpintería, por lo que solo existirá aporte de aire.

En los bloques de aseos, el aporte de aire se realiza mediante recuperador de calor y a través de conducto de lana mineral de 25mm con elementos finales de tipo rejilla, mientras que la extracción se realiza mediante dos extractores independientes, uno para cada aseo. El extractor del aseo masculino se encuentra situado en el falso techo de la entrada, mientras que el del aseo femenino se encuentra situado en el falso techo del propio aseo.

La instalación de conductos se realiza mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realiza por falso techo.

Los elementos terminales de la instalación serán rejillas de aluminio, con marco para manta filtrante y sistema de regulación de caudal y dirección de salida del aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico se instala un purificador de aire de tipo fotocatalítico.

El aporte de aire exterior y la expulsión del aire interior del recuperador de calor se realiza a través de conductos de lana mineral de 25 mm, equipados con rejillas de intemperie de aluminio como elementos finales.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realiza preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España publicada en abril de 2020. Para ello, se emplea un interruptor horario semanal de 1 canal de salida instalado en cuadro de mando y protección de climatización. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación y purificador de aire), dispone de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en el esquema unifilar.

Los equipos de climatización disponen de un sistema de control horario semanal propio por cable.

El cuadro de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubica en paramento vertical del pozo de ventilación. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás aparataje eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubican dentro de un cofre de material termoplástico de color blanco con tapas.

*(\*) Con entrega de certificado de gestión de residuos a la Propiedad a través de gestor autorizado, conforme a lo establecido en RD 105/2008. El desmontaje de los equipos se realizará empleando herramientas adecuadas (cortatubos), evitándose su corte con radial.*

## 2.1 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Emplazamiento: Madrid  
Latitud (grados): 40.3 grados  
Altitud sobre el nivel del mar: 655 m  
Percentil para verano: 1.0 %  
Temperatura seca verano: 33.50 °C  
Temperatura húmeda verano: 20.40 °C  
Oscilación media diaria: 15.8 °C  
Oscilación media anual: 39.7 °C  
Percentil para invierno: 99.0 %  
Temperatura seca en invierno: -3.70 °C  
Humedad relativa en invierno: 90 %  
Velocidad del viento: 4.4 m/s  
Temperatura del terreno: 5.00 °C  
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %  
Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %  
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %  
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %  
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

## 2.2 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

De acuerdo con la exigencia de calidad del ambiente IT 1.4.1 donde se establecen las condiciones en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
ASEO FEMENINO	25	21	50
ASEO MASCULINO	25	21	50
OFICINA	25	21	50
TALLER-ALMACÉN	25	21	50
VESTUARIO	25	21	50

## 2.3 EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR

Según el apartado 1.4.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios el aire interior deberá alcanzar una categoría en función del tipo de edificio. En el caso de estudio deberá alcanzar una calidad:

Para la oficina y el taller almacén: IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

Para el vestuario y aseos: IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

También se han comprobado las recomendaciones establecidas por el Gobierno de España para prevenir la propagación del COVID-19. La guía enfatiza que la renovación de aire es el parámetro más importante. Si es posible, se recomienda un mínimo de 12,5 litros por segundo (l/s) y ocupante, que es el valor que el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios atribuye a un aire de buena calidad. Según la guía la recomendación se asemeja a calidad de aire IDA 2 por lo que aplicaremos



esta recomendación sobre la calidad de aire interior en el lugar de las indicadas anteriormente según RITE.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona especificado en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3 para el caso de talleres, oficinas y vestuarios, en el caso de aseos se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por unidad de superficie especificado en la misma instrucción técnica. También existen normas (DIN 1946) de no obligado cumplimiento que establecen parámetros de cálculo más restrictivos. Se utilizará el caso más desfavorable.

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

## 2.4 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

Como se ha comentado en el apartado anterior, los caudales de ventilación requeridos se han obtenido a través de tres métodos. A continuación, se muestra el proceso de cálculo empleado para cada uno de ellos:

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR PERSONA (RITE):

Partiendo del área del recinto, el primer paso es obtener la ocupación esperada. Para ello es necesario consultar el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE - DBSI). En la tabla 2.1 Densidades de Ocupación, se puede obtener el número de personas esperadas por área y por uso del recinto:

Tabla 2.1. Densidades de ocupación<sup>(1)</sup>

<i>Uso previsto</i>	<i>Zona, tipo de actividad</i>	<i>Ocupación (m<sup>2</sup>/persona)</i>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<i>Aparcamiento</i> <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
<i>Hospitalario</i>	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
<i>Comercial</i>	En <i>establecimientos</i> comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5

Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes		40

Obteniéndose la ocupación del local de la siguiente forma, redondeando al entero superior más próximo:

$$Ocupación = \frac{Área (m^2)}{Dens. ocupación (\frac{m^2}{pers.})}$$

En el caso de que se conozca exactamente el número de puestos de trabajo, y su número sea más limitante que el obtenido de esta forma, se empleará dicho número como ocupación máxima.

Una vez obtenido este valor, se obtendrá el caudal de ventilación requerido mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{vent} = Q_{unit} \cdot Ocupación$$

Siendo  $Q_{unit}$  el caudal de ventilación unitario por persona en L/(s·persona), que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

*Por tasa de aire exterior por persona (método indirecto)*

Categoría	Caudal de aire exterior por persona (L/s) Rango	Valores por defecto
IDA 1	> 15	20
IDA 2	10 ... 15	12,5
IDA 3	6 ... 10	8
IDA 4	< 6	5

Puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 12,5 L/(s·persona).

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR UNIDAD DE SUPERFICIE:

Este método de cálculo solo puede emplearse en locales en los que no se espera una ocupación permanente, por lo que se utilizará para obtener el caudal necesario en los aseos.

Para ello, se parte de la superficie del local, obteniéndose el caudal requerido a través de la siguiente fórmula:

$$Q_{vent} = Q_{sup} \cdot A_{local}$$

Donde  $A_{local}$  es la superficie del local a estudiar y  $Q_{sup}$  es el caudal requerido por unidad de superficie, que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

Categoría	Caudal de aire exterior (L/s·m²) Rango	Valores por defecto
IDA 1	No aplicable	No aplicable
IDA 2	> 0,7	0,83
IDA 3	0,35 ... 0,7	0,55
IDA 4	< 0,35	0,28

Nuevamente, puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 0,83 L/(s·m²), correspondiente a 2,988 m³/(h·m²).

- MÉTODO DE CÁLCULO SEGÚN LA NORMA DIN 1946

Este método de cálculo parte del volumen del local, obtenido como la superficie por la altura del recinto, y obtiene el caudal de ventilación necesario de la siguiente forma:

$$Q_{vent} = V_{local} \cdot R$$

Siendo R el número de renovaciones mínimo recomendado para el local según su uso esperado y que puede obtenerse de las tablas incluidas en la norma DIN 1946:

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Auditorios	6-8	TERCIARIO
Aulas	5-7	
Bibliotecas	4-5	
Cámaras blindadas	3-6	
Casinos	8-12	
Cocinas profesionales	15-30	
Despachos de reuniones	6-8	
Discotecas	10-12	
Garages	5 aprox.	
Gimnasios	4-6	
Habitaciones hotel	3-8	
Inodoro terciario	8-15	
Lavanderías	10-20	
Oficinas	4-8	
Piscinas	3-4	
Restaurantes	8-12	
Salas de conferencias	6-8	
Salas de espera	4-6	
Salas de reuniones	5-10	
Teatros y cines	5-8	
Tiendas	4-8	
Vestuarios	6-8	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Armarios roperos	4-6	RESIDENCIAL O DOMÉSTICO
Cocinas residenciales	10-15	
Cuartos de baño	5-7	
Duchas	15-25	
Habitaciones residenciales	3-8	
Inodoro residencial	4-5	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Almacenes	5-10	INDUSTRIAL
Cabinas de pintura	25-50	
Cocinas industriales	15-30	
Fundiciones	8-15	
Inodoro industrial	8-15	
Laboratorios	8-15	
Laminadores	8-12	
Locales de aerógrafos	10-20	
Locales de decapado	5-15	
Remojos	≤ 80	
Salas de fotocopias	10-15	
Salas de máquinas	10-40	
Talleres de gran alteración del aire	10-20	
Talleres de montaje	4-8	
Talleres de poca alteración del aire	3-6	
Talleres de soldadura	20-30	
Tintorerías	5-15	

A continuación, se describe la ventilación diseñada para cada uno de los recintos utilizados en el proyecto:

Referencia	Área (m²)	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m³/h)	Caudal vent. DIN 1946 (m³/h)	Caudal limitante (m³/h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m³/(h·m²))				
NICHO HERR.	8,80	3,30	2	12,5	-	4	45,0	116,20	116,2
VESTUARIO FEM	13,50	3,30	2	12,5	-	6	315,0	311,90	315,0
ASEO FEM	9,00	3,30	2	-	2,988	5	26,9	148,50	148,5
VESTUARIO MASC	36,40	3,30	2	12,5	-	6	855,0	840,80	855,0
ASEO MASC	14,90	3,30	2	-	2,988	5	44,5	245,90	245,9
OFICINA	26,81	3,30	2	12,5	-	4	135,0	353,90	353,9

Por lo que se aplica el caudal obtenido por la DIN 1946 para todas las estancias excepto los vestuarios, en los que aplicaremos el caudal obtenido a través del RITE, siguiendo las condiciones de calidad de aire recomendadas por el IDAE.

## 2.5 AIRE DE EXTRACCIÓN

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
NICHO HERR.	AE 2
VESTUARIO FEM	AE 1
ASEO FEM	AE 1
VESTUARIO MASC	AE 1
ASEO MASC	AE 1
OFICINA	AE 1

## 2.6 RUIDO Y VIBRACIONES

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA)

Tipo de local	Día	Noche
Administrativo y Oficinas	40	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción IT 1.1.4.4 y UNE 100153.

## 2.7 CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN

La velocidad máxima en conductos se ha fijado en 6 m/s.

Se reflejan a continuación las fórmulas empleadas para los cálculos de red de conductos:

$$P_{tj} = P_{tj} + \Delta P_{tij}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

- $P_t$  = Presión total (Pa).
- $P_s$  = Presión estática (Pa).
- $P_d$  = Presión dinámica (Pa).
- $\Delta P_t$  = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
- $\rho$  = Densidad del fluido ( $\text{kg/m}^3$ ).
- $v$  = Velocidad del fluido (m/s).
- $Q$  = Caudal ( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- $A$  = Área ( $\text{mm}^2$ ).



## Conductos

$$\Delta P_{tij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg 10 (e/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = r \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot m \cdot p \cdot De_{ij}$$

Siendo:

- $f$  = Factor de fricción en conductos (adimensional).
- $L$  = Longitud de cálculo (m).
- $De$  = Diámetro equivalente (mm).
- $e$  = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
- $Re$  = Número de Reynolds (adimensional).
- $m$  = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

## Componentes

$$\Delta P_{tij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

$C_{ij}$  = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Los cálculos de la red de conductos referidos a este anexo se encuentran en el *Anexo. Cálculo de Conductos*.

## 2.8 CARGAS TÉRMICAS

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

### Refrigeración

Conjunto: RTS													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
OFICINA	S2	-348.60	893.43	1087.07	561.18	754.81	354.00	850.47	966.79	64.54	1411.65	1721.61	1721.61
NICHO HERRAMIENTAS	S2	-40.66	0.00	0.00	-40.66	-40.66	116.00	278.69	316.80	30.51	238.03	276.14	276.14
<b>Total</b>							<b>470.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>1997.75</b>	

### Calefacción

Conjunto: RTS							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
VESTUARIO MASC	S2	114.71	855.00	3211.16	90.16	3325.87	3325.87
VESTUARIO FEMENINO	S2	197.48	315.00	1183.06	102.30	1380.54	1380.54
OFICINA	S2	114.84	354.00	2659.07	103.99	2773.90	2773.90
NICHO HERRAMIENTAS	S2	299.04	116.00	871.33	129.30	1170.37	1170.37
<b>Total</b>			<b>1640.0</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>8650.68</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

## 2.9 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2 del RITE.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación Control directo	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C3.

## 2.10 RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1. del RITE.

Tipo	N	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	1900.0	100.0	85.8
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		DP	Presión disponible en el recuperador (Pa)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h)			

### 3. ANEXOS

#### 3.1 RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Refrigeración

S2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
OFICINA (OFICINA) RTS						
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 32.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	62.9	0.82	169	22.0		
Forjado	26.7	1.72	477	22.0		
Forjado	26.7	0.70	388	22.0		
Total estructural						-348.60
Ocupantes					193.64	186.57
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Empleado de oficina	3	64.55	62.19			
Iluminación						280.08
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	266.74	1.05				
Instalaciones y otras cargas						426.78
Cargas interiores					193.64	893.43
Cargas interiores totales						1087.07
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	16.34
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.74					Cargas internas totales	193.64
Potencia térmica interna total						754.81
Ventilación					116.32	850.47
Caudal de ventilación total (m³/h)						
354.0						
Cargas de ventilación						
Potencia térmica de ventilación total						
Potencia térmica					309.96	1411.65
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 26.7 m²				64.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1721.6 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
NICHOS HERRAMIENTAS (NICHOS HERRAMIENTAS) RTS						
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 32.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	25.9	0.83	131	26.2		25.15
Forjado	9.1	1.72	477	22.0		-46.67
Forjado	9.1	0.70	388	22.0		-19.14
Total estructural						-40.66
Cargas interiores						
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	0.00
FACTOR CALOR SENSIBLE : 1.00					Cargas internas totales	0.00
						-40.66
Potencia térmica interna total						-40.66
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
116.0					38.12	278.69
Cargas de ventilación					38.12	278.69
Potencia térmica de ventilación total						316.80
Potencia térmica					38.12	238.03
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 9.1 m²			30.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		276.1 W

Calefacción

S2

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VESTUARIO MASC (VESTUARIO MASCULINO) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	35.3	0.83	131	29.30
Forjado	36.9	1.39	477	51.11
Forjado	36.9	0.78	388	28.84
Total estructural				109.24
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	5.46
Cargas internas totales				114.71
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
855.0				6422.32
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-3211.16
Potencia térmica de ventilación total				3211.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		90.2	POTENCIA TÉRMICA	3325.9
36.9 m²		W/m²	TOTAL :	W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VESTUARIO FEMENINO (VESTUARIO FEMENINO) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	45.1	0.83	131	158.83
Forjado	13.5	1.39	477	18.70
Forjado	13.5	0.78	388	10.55
Total estructural				188.08
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %				9.40
Cargas internas totales				197.48
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
315.0				2366.12
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 50.0 %				-1183.06
Potencia térmica de ventilación total				1183.06
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 13.5 m²		102.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	1380.5 W



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
OFICINA (OFICINA) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				51.56 36.95 20.85
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	62.9	0.82	169	
Forjado	26.7	1.39	477	
Forjado	26.7	0.78	388	
Total estructural				109.37
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 5.47
Cargas internas totales				114.84
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
354.0				2659.07
Potencia térmica de ventilación total				2659.07
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		104.0	POTENCIA TÉRMICA	
26.7 m²		W/m²	TOTAL :	
			2773.9	
			W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
NICO HERRAMIENTAS (NICOS HERRAMIENTAS) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				265.18 12.54 7.08
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	25.9	0.83	131	
Forjado	9.1	1.39	477	
Forjado	9.1	0.78	388	
Total estructural				284.80
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 14.24
Cargas internas totales				299.04
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
116.0				871.33
Potencia térmica de ventilación total				871.33
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		129.3	POTENCIA TÉRMICA	1170.4
9.1 m²		W/m²	TOTAL :	W

### 3.2 RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A1-S2	A5-S2	1710.2	300x300	5.6	327.9	1.43	7.54	17.73	1.80
A1-S2	N1-S2	1710.2	300x300	5.6	327.9	0.75		21.87	
A1-S2	N10-S2	1286.0	300x300	4.2	327.9	5.01		11.77	
A1-S2	A3-S2	1286.0	300x300	4.2	327.9	1.51	6.05	6.93	
N4-S2	N3-S2	855.0	250x250	4.0	273.3	7.05	12.52	50.03	
N4-S2	N3-S2	427.5	250x200	2.5	244.1	2.13	12.52	51.83	1.39
N4-S2	N3-S2		250x200		244.1	0.44		39.30	
N4-S2	A2-S2	246.0	200x200	1.8	218.6	0.63		32.09	
A2-S2	A2-S2	246.0	200x200	1.8	218.6	1.02	17.79	50.44	
N7-S2	N6-S2	1217.0	300x300	4.0	327.9	0.61		27.59	
N7-S2	N1-S2	1217.0	300x300	4.0	327.9	2.48		25.55	16.40
N6-S2	N4-S2	1101.0	300x250	4.4	299.1	2.46		29.66	
N6-S2	A4-S2	116.0	150x150	1.5	164.0	0.47		31.02	
A4-S2	A4-S2	116.0	150x150	1.5	164.0	1.02	3.96	35.43	
N1-S2	N2-S2	493.2	200x200	3.6	218.6	1.67	9.34	40.79	
N1-S2	N2-S2	315.0	200x200	2.3	218.6	3.17	12.97	45.46	6.37
N1-S2	N2-S2		200x200		218.6	0.31		32.49	
N8-S2	A6-S2	315.0	250x200	1.9	244.1	1.31		16.47	
A6-S2	A6-S2	315.0	250x200	1.9	244.1	1.02	10.07	27.14	
N10-S2	N8-S2	1170.0	300x300	3.8	327.9	1.25	9.81	24.27	
N10-S2	N8-S2	742.5	250x250	3.5	273.3	2.33	9.81	25.48	1.66
N10-S2	N8-S2	315.0	250x200	1.9	244.1	0.78		15.82	
N10-S2	A7-S2	116.0	200x150	1.2	188.9	0.49		11.11	
A7-S2	A7-S2	116.0	200x150	1.2	188.9	1.02	2.89	14.26	
A8-S2	A10-S2	354.0		5.6	150.0	0.87	0.46	2.81	
A8-S2	A9-S2	300.0		4.7	150.0	4.02	7.22	28.26	2.72
A8-S2	A9-S2	200.0		3.9	135.0	0.70	7.22	29.38	
A8-S2	A9-S2	100.0		1.9	135.0	0.85		22.54	
A9-S2	A9-S2	100.0		1.9	135.0	1.02	7.22	30.99	
A11-S2	A13-S2	220.0		5.0	125.0	0.34	0.18	1.12	
A11-S2	A12-S2	178.2		2.1	175.0	0.21		1.19	0.93
A12-S2	A12-S2	178.2		2.1	175.0	1.02	6.82	9.07	
A14-S2	A15-S2	354.0		3.1	200.0	2.03	9.21	12.71	
A14-S2	A15-S2	177.0		1.6	200.0	2.08		3.88	
A14-S2	A16-S2	354.0		3.1	200.0	2.83	0.32	2.17	
A15-S2	A15-S2	177.0		1.6	200.0	1.02	9.21	13.64	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A5-S2: Rejilla de toma de aire		600x330	1710.2	1003.86		31.3	7.54	17.73	0.00
A3-S2: Rejilla de extracción		600x330	1286.0	1254.83		< 20 dB	6.05	6.93	0.00
A2-S2: Rejilla de impulsión		225x125	246.0	140.00	7.3	33.2	17.79	50.44	1.39
A4-S2: Rejilla de impulsión		225x125	116.0	140.00	3.5	< 20 dB	3.96	35.43	16.40
A6-S2: Rejilla de retorno		325x125	315.0	160.00		35.7	10.07	27.14	0.00
A7-S2: Rejilla de retorno		225x125	116.0	110.00		< 20 dB	2.89	14.26	12.87
A9-S2: Rejilla de retorno		225x75	100.0	60.00		30.6	7.22	30.99	0.00
A10-S2: Rejilla de extracción		600x330	354.0	1254.83		< 20 dB	0.46	2.81	0.00
A12-S2: Rejilla de retorno		225x125	178.2	110.00		29.7	6.82	9.07	0.00
A13-S2: Rejilla de extracción		600x330	220.0	1254.83		< 20 dB	0.18	1.12	0.00
A16-S2: Rejilla de toma de aire		600x330	354.0	1003.86		< 20 dB	0.32	2.17	0.00
A15-S2: Rejilla de impulsión		225x125	177.0	140.00	5.3	23.2	9.21	13.64	0.00
N4 -> N3, (16.46, -33.59), 7.05 m: Rejilla de impulsión		425x125	427.5	290.00	8.9	27.9	12.52	50.03	1.80
N4 -> N3, (16.46, -31.46), 9.18 m: Rejilla de impulsión		425x125	427.5	290.00	8.9	27.9	12.52	51.83	0.00
N1 -> N2, (24.98, -37.90), 1.67 m: Rejilla de impulsión		225x125	178.2	140.00	5.3	23.4	9.34	40.79	11.04
N1 -> N2, (24.98, -34.73), 4.84 m: Rejilla de impulsión		325x125	315.0	210.00	7.7	28.4	12.97	45.46	6.37
N10 -> N8, (23.61, -34.31), 1.25 m: Rejilla de retorno		425x125	427.5	220.00		35.3	9.81	24.27	2.87
N10 -> N8, (23.61, -31.98), 3.57 m: Rejilla de retorno		425x125	427.5	220.00		35.3	9.81	25.48	1.66
A8 -> A9, (19.13, -38.06), 4.02 m: Rejilla de retorno		225x75	100.0	60.00		30.6	7.22	28.26	2.72
A8 -> A9, (18.43, -38.06), 4.72 m: Rejilla de retorno		225x75	100.0	60.00		30.6	7.22	29.38	1.61
A14 -> A15, (15.39, -35.67), 2.03 m: Rejilla de impulsión		225x125	177.0	140.00	5.3	23.2	9.21	12.71	0.93
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

NOTA: estos resultados se han obtenido sin la consideración de compuertas antiretorno, para ajuste y equilibrado, tener en cuenta la pérdida de presión de las compuertas antiretorno finalmente instaladas.

## 5. ALUCHE

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	4
2.1	CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.2	CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.3	EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR .....	7
2.4	JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS .....	8
2.5	AIRE DE EXTRACCIÓN .....	13
2.6	RUIDO Y VIBRACIONES .....	14
2.7	CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN .....	14
2.8	CARGAS TÉRMICAS.....	16
2.9	CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	17
2.10	RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA.....	17
3.	ANEXOS .....	18
3.1	RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS.....	18
3.2	RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS.....	26

---

## **1. OBJETIVO**

---

El objetivo del presente anejo es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias, encaminadas al acondicionamiento de la instalación de climatización y ventilación del edificio de RTS de Aluche.

---

## 2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

---

- **Climatización:**

Para el acondicionamiento de la oficina y el taller se emplean dos sistemas de bomba de calor Split 1x1, pues se ha previsto una gestión de clima individual no centralizada en la primera planta. Las unidades exteriores se encuentran ubicadas en el paramento vertical del casetón de la escalera situado en la cubierta, instaladas mediante soportes y elementos antivibratorios, incluso bomba de drenaje y conexión con red residual mediante tubería de PVC.

Sus unidades interiores se instalan en paramento vertical en la oficina y el taller, mediante soportes y elementos antivibratorios, y disponen de control remoto con programador semanal por cable, bomba de drenaje y conexión con red residual existente mediante tubería de PVC. El control de los equipos se realiza mediante su control remoto.

El nuevo vestuario de la primera planta solo se calefacta, disponiendo de radiadores eléctricos instalados en paramento.

- **Ventilación:**

La ventilación de las estancias del RTS se realiza a través de un recuperador de calor de tipo entálpico ubicado en el aseo masculino. Para ello, se instala un falso techo registrable, o, en caso de ser continuo, un registro para poder acceder al equipo. Para la instalación del recuperador de calor será necesario disponer de la máxima altura posible, por lo que la distancia entre el suelo y el techo en los aseos debe ser la mínima permitida de 2,2 m. El aporte de aire se obtiene directamente del exterior.

Para asegurar la correcta ventilación de la oficina de la primera planta, el taller y el vestuario, se dispone de impulsión y extracción mediante el recuperador de tipo entálpico, con conducto de lana mineral de 25mm y elementos finales de tipo rejilla.

La ventilación de la oficina de la planta baja, se realiza mediante un sistema independiente al resto de estancias. La impulsión se realiza mediante una caja de ventilación situada en la propia oficina, y a través de conductos de lana mineral de 25mm y elementos finales de tipo rejilla. El aire discurrirá hacia el pasillo a través de infiltraciones en carpintería.



En los bloques de aseos, el aporte de aire se realiza mediante recuperador de calor y a través de conducto de lana mineral de 25mm con elementos finales de tipo rejilla, mientras que la extracción se realiza mediante dos extractores independientes, uno para cada aseo y situados en ellos.

La instalación de conductos se realiza mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realiza por falso techo.

Los elementos terminales de la instalación serán rejillas de aluminio, con marco para manta filtrante y sistema de regulación de caudal y dirección de salida del aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico se instala un purificador de aire de tipo fotocatalítico.

El aporte de aire exterior y la expulsión del aire interior del recuperador de calor se realiza a través de conductos de lana mineral de 25 mm, equipados con rejillas de intemperie de aluminio como elementos finales.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realiza preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España publicada en abril de 2020. Para ello, se emplea un interruptor horario semanal de 1 canal de salida instalado en cuadro de mando y protección de climatización. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación y purificador de aire), dispone de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en el esquema unifilar.

Los equipos de climatización disponen de un sistema de control horario semanal propio por cable.

El cuadro de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubica en paramento vertical del pozo de ventilación. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás aparataje eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubican dentro de un cofre de material termoplástico de color blanco con tapas.

## 2.1 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

Emplazamiento:	Madrid
Latitud (grados):	40.3 grados
Altitud sobre el nivel del mar:	655 m
Percentil para verano:	1.0 %
Temperatura seca verano:	33.50 °C
Temperatura húmeda verano:	20.40 °C
Oscilación media diaria:	15.8 °C
Oscilación media anual:	39.7 °C
Percentil para invierno:	99.0 %
Temperatura seca en invierno:	-3.70 °C
Humedad relativa en invierno:	90 %
Velocidad del viento:	4.4 m/s
Temperatura del terreno:	5.00 °C
Porcentaje de mayoración por la orientación N:	20 %
Porcentaje de mayoración por la orientación S:	0 %
Porcentaje de mayoración por la orientación E:	10 %
Porcentaje de mayoración por la orientación O:	10 %
Suplemento de intermitencia para calefacción:	5 %
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación:	3 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno):	0 %
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano):	0 %

## 2.2 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

De acuerdo con la exigencia de calidad del ambiente IT 1.4.1 donde se establecen las condiciones en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
ASEO FEMENINO	25	21	50
ASEO MASCULINO	25	21	50
OFICINA	25	21	50
TALLER-ALMACÉN	25	21	50
VESTUARIO	25	21	50

## 2.3 EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR

Según el apartado 1.4.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios el aire interior deberá alcanzar una categoría en función del tipo de edificio. En el caso de estudio deberá alcanzar una calidad:

Para la oficina y el taller almacén: IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

Para el vestuario y aseos: IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

También se han comprobado las recomendaciones establecidas por el Gobierno de España para prevenir la propagación del COVID-19. La guía enfatiza que la renovación de aire es el parámetro más importante. Si es posible, se recomienda un mínimo de 12,5 litros por segundo (l/s) y ocupante, que es el valor que el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios atribuye a un aire de buena calidad. Según la guía la recomendación se asemeja a calidad de aire IDA 2 por lo que aplicaremos

esta recomendación sobre la calidad de aire interior en el lugar de las indicadas anteriormente según RITE.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona especificado en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3 para el caso de talleres, oficinas y vestuarios, en el caso de aseos se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por unidad de superficie especificado en la misma instrucción técnica. También existen normas (DIN 1946) de no obligado cumplimiento que establecen parámetros de cálculo más restrictivos.

Debido a la falta de espacio para la ubicación de los equipos de ventilación en planta primera, se calcularán los caudales necesarios según RITE, estableciendo así el caudal mínimo necesario para la correcta ventilación según normativa. En planta baja, para la oficina se calculará mediante la normativa de recomendación DIN1946.

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

## 2.4 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

Como se ha comentado en el apartado anterior, los caudales de ventilación requeridos se han obtenido a través de tres métodos. A continuación, se muestra el proceso de cálculo empleado para cada uno de ellos:

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR PERSONA (RITE):

Partiendo del área del recinto, el primer paso es obtener la ocupación esperada. Para ello es necesario consultar el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE - DBSI). En la tabla 2.1 Densidades de Ocupación, se puede obtener el número de personas esperadas por área y por uso del recinto:

Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>		
Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5

Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes		40

Obteniéndose la ocupación del local de la siguiente forma, redondeando al entero superior más próximo:

$$Ocupación = \frac{Área (m^2)}{Dens. ocupación (\frac{m^2}{pers.})}$$

En el caso de que se conozca exactamente el número de puestos de trabajo, y su número sea más limitante que el obtenido de esta forma, se empleará dicho número como ocupación máxima.

Una vez obtenido este valor, se obtendrá el caudal de ventilación requerido mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{vent} = Q_{unit} \cdot Ocupación$$

Siendo  $Q_{unit}$  el caudal de ventilación unitario por persona en  $L/(s \cdot persona)$ , que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

*Por tasa de aire exterior por persona (método indirecto)*

Categoría	Caudal de aire exterior por persona (L/s)	
	Rango	Valores por defecto
IDA 1	> 15	20
IDA 2	10 ... 15	12,5
IDA 3	6 ... 10	8
IDA 4	< 6	5

Puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 12,5  $L/(s \cdot persona)$ .

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR UNIDAD DE SUPERFICIE:

Este método de cálculo solo puede emplearse en locales en los que no se espera una ocupación permanente, por lo que se utilizará para obtener el caudal necesario en los aseos.

Para ello, se parte de la superficie del local, obteniéndose el caudal requerido a través de la siguiente fórmula:

$$Q_{vent} = Q_{sup} \cdot A_{local}$$

Donde  $A_{local}$  es la superficie del local a estudiar y  $Q_{sup}$  es el caudal requerido por unidad de superficie, que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

Categoría	Caudal de aire exterior ( $L/s \cdot m^2$ )	
	Rango	Valores por defecto
IDA 1	No aplicable	No aplicable
IDA 2	> 0,7	0,83
IDA 3	0,35 ... 0,7	0,55
IDA 4	< 0,35	0,28

Nuevamente, puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 0,83 L/(s·m²), correspondiente a 2,988 m³/(h·m²).

- MÉTODO DE CÁLCULO SEGÚN LA NORMA DIN 1946

Este método de cálculo parte del volumen del local, obtenido como la superficie por la altura del recinto, y obtiene el caudal de ventilación necesario de la siguiente forma:

$$Q_{vent} = V_{local} \cdot R$$

Siendo R el número de renovaciones mínimo recomendado para el local según su uso esperado y que puede obtenerse de las tablas incluidas en la norma DIN 1946:

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Auditorios	6-8	TERCIARIO
Aulas	5-7	
Bibliotecas	4-5	
Cámaras blindadas	3-6	
Casinos	8-12	
Cocinas profesionales	15-30	
Despachos de reuniones	6-8	
Discotecas	10-12	
Garages	5 aprox.	
Gimnasios	4-6	
Habitaciones hotel	3-8	
Inodoro terciario	8-15	
Lavanderías	10-20	
Oficinas	4-8	
Piscinas	3-4	
Restaurantes	8-12	
Salas de conferencias	6-8	
Salas de espera	4-6	
Salas de reuniones	5-10	
Teatros y cines	5-8	
Tiendas	4-8	
Vestuarios	6-8	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Armarios roperos	4-6	RESIDENCIAL O DOMÉSTICO
Cocinas residenciales	10-15	
Cuartos de baño	5-7	
Duchas	15-25	
Habitaciones residenciales	3-8	
Inodoro residencial	4-5	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Almacenes	5-10	INDUSTRIAL
Cabinas de pintura	25-50	
Cocinas industriales	15-30	
Fundiciones	8-15	
Inodoro industrial	8-15	
Laboratorios	8-15	
Laminadores	8-12	
Locales de aerógrafos	10-20	
Locales de decapado	5-15	
Remojos	≤ 80	
Salas de fotocopias	10-15	
Salas de máquinas	10-40	
Talleres de gran alteración del aire	10-20	
Talleres de montaje	4-8	
Talleres de poca alteración del aire	3-6	
Talleres de soldadura	20-30	
Tintorerías	5-15	

A continuación, se describe la ventilación diseñada para cada uno de los recintos utilizados en el proyecto:

Referencia	Área (m²)	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m³/h)	Caudal vent. DIN 1946 (m³/h)	Caudal seleccionado (m³/h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m³/(h·m²))				
ASEO FEM	6,30	2,20	2	-	2,988	5	18,8	69,30	69,3
ASEO MASC	24,40	2,20	2	-	2,988	5	72,9	268,40	268,4



Referencia	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m <sup>3</sup> /h)	Caudal vent. DIN 1946 (m <sup>3</sup> /h)	Caudal seleccionado (m <sup>3</sup> /h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))				
OFICINA	23,60	2,50	2	12,5	-	4	135,0	236,00	236,0
OFICINA PB	12,70	2,80	2	12,5	-	4	90,0	142,24	142,2
TALLER-ALMACÉN	27,60	2,50	2	12,5	-	4	90,0	276,00	276,0
VESTUARIO	43,5	2,50	2	12,5	-	6	990,0	652,50	990,0

Por lo que se aplica el caudal obtenido por la DIN 1946 para todas las estancias excepto los vestuarios, en los que aplicaremos el caudal obtenido a través del RITE, siguiendo las condiciones de calidad de aire recomendadas por el IDAE.

## 2.5 AIRE DE EXTRACCIÓN

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
ASEO MASCULINO	AE 1
ASEO FEMENINO	AE 1
OFICINA	AE 1
OFICINA PB	AE 1
TALLER-ALMACÉN	AE 2
VESTUARIO	AE 1

## 2.6 RUIDO Y VIBRACIONES

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA)

Tipo de local	Día	Noche
Administrativo y Oficinas	40	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción IT 1.1.4.4 y UNE 100153.

## 2.7 CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN

La velocidad máxima en conductos se ha fijado en 6 m/s.

Se reflejan a continuación las fórmulas empleadas para los cálculos de red de conductos:

$$P_{t_i} = P_{t_j} + \Delta P_{t_{ij}}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

- $P_t$  = Presión total (Pa).
- $P_s$  = Presión estática (Pa).
- $P_d$  = Presión dinámica (Pa).
- $\Delta P_t$  = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
- $\rho$  = Densidad del fluido ( $\text{kg/m}^3$ ).
- $v$  = Velocidad del fluido (m/s).
- $Q$  = Caudal ( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- $A$  = Area ( $\text{mm}^2$ ).

### Conductos

$$\Delta P_{tij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot De_{ij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg 10 (e/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = r \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot m \cdot p \cdot De_{ij}$$

Siendo:

- $f$  = Factor de fricción en conductos (adimensional).
- $L$  = Longitud de cálculo (m).
- $De$  = Diámetro equivalente (mm).
- $e$  = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
- $Re$  = Número de Reynolds (adimensional).
- $m$  = Viscosidad absoluta fluido ( $\text{kg/ms}$ ).

### Componentes

$$\Delta P_{tij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

$C_{ij}$  = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Los cálculos de la red de conductos referidos a este anejo se encuentran en el *Anexo. Cálculo de Conductos*.

## 2.8 CARGAS TÉRMICAS

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

### Refrigeración

Conjunto: aluche													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
OFICINA	Planta baja	254.77	399.13	463.67	673.51	738.06	213.40	512.68	582.81	103.89	1186.20	1311.87	1320.87
TALLER-ALMACÉN	Planta 1	856.27	979.61	1261.06	1890.96	2172.41	276.00	428.06	451.34	95.69	2319.03	2612.34	2623.75
OFICINA	Planta 1	273.87	907.34	1100.98	1216.66	1410.30	236.00	340.19	386.72	76.54	1556.84	1770.90	1797.01
<b>Total</b>							<b>725.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>5705.11</b>	

### Calefacción

Conjunto: aluche							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
OFICINA	Planta baja	1042.93	213.40	1602.95	208.10	2645.88	2645.88
TALLER-ALMACÉN	Planta 1	1282.80	276.00	1243.90	92.15	2526.70	2526.70
OFICINA	Planta 1	1080.02	236.00	1063.63	91.30	2143.65	2143.65
VESTUARIO	Planta 1	3114.11	990.00	3718.18	111.56	6832.29	6832.29
<b>Total</b>			<b>1715.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>14147.52</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

## 2.9 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2 del RITE.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual Control por tiempo Control por presencia Control por ocupación Control directo	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C3.

## 2.10 RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1. del RITE.

Tipo	N	Caudal (m³/h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	2585.0	100.0	85.8
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		DP	Presión disponible en el recuperador (Pa)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m³/h)			

### 3. ANEXOS

#### 3.1 RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Refrigeración

Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
OFICINA (OFICINA PB) aluche									
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 32.9 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.4 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SE	9.6	0.63	198	Claro	30.7		34.34	
Fachada	NE	8.1	0.63	198	Claro	30.7		28.68	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	NE	1.6	2.02	0.47	42.7			66.68	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	19.3		2.26	122	27.9			125.07	
Total estructural									254.77
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)					
Empleado de oficina	1	64.55		62.19		64.55 62.19			
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	127.15		1.05		133.50				
Instalaciones y otras cargas									203.43
Cargas interiores								64.55	399.13
Cargas interiores totales									463.67
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	19.62
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.91								Cargas internas totales	64.55 673.51
								Potencia térmica interna total	738.06
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
213.4								70.12	512.68
Cargas de ventilación								70.12	512.68
Potencia térmica de ventilación total									582.81
Potencia térmica								134.67	1186.20
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.7 m²								103.9 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1320.9 W

## Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
TALLER-ALMACÉN (TALLER-ALMACÉN) aluche										
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 33.5 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.4 °C					
Cargas de refrigeración a las 17h (15 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	SO	16.9	0.62	226	Claro	28.4			35.22	
Fachada	NO	10.6	0.62	226	Claro	28.4			22.01	
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
2	SO	3.1	2.02	0.47	226.9				707.90	
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	27.4	0.27	688	Intermedio	31.8				49.83	
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	5.2	2.26	122	27.3					26.89	
Hueco interior	1.7	2.03	29.3						14.43	
Total estructural									856.27	
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Ligero en banco de taller	2	140.72	72.76				281.45		145.51	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	383.87	1.03							395.39	
Instalaciones y otras cargas									438.71	
Cargas interiores								281.45	979.61	
Cargas interiores totales									1261.06	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	55.08	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.87								Cargas internas totales	281.45	1890.96
Potencia térmica interna total									2172.41	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
276.0								38.80	713.44	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 40.0 %								-15.52		
Eficiencia térmica = 40.0 %									-285.38	
Cargas de ventilación								23.28	428.06	
Potencia térmica de ventilación total									451.34	
Potencia térmica								304.73	2319.03	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.4 m²								95.7 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 2623.8 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)										
Recinto		Conjunto de recintos								
OFICINA (OFICINA)    aluche										
Condiciones de proyecto										
Internas					Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C					Temperatura exterior = 32.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 20.4 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores										
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Fachada	NE	13.9	0.62	226	Claro	29.5		38.63		
Fachada	NO	10.1	0.62	226	Claro	29.5		28.07		
Ventanas exteriores										
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)					
2	NE	3.1	2.02	0.47	42.7			133.36		
Cubiertas										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Azotea	23.5	0.27	688	Intermedio	33.2			51.10		
Cerramientos interiores										
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	1.1	2.26	122	27.9				7.36		
Forjado	23.5	0.74	435	25.1				1.94		
Hueco interior	1.7	2.03	28.9				13.41			
Total estructural								273.87		
Ocupantes										
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)							
Empleado de oficina	3	64.55	62.19					193.64	186.57	
Iluminación										
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación								
Fluorescente con reactancia	328.69	1.05						345.12		
Instalaciones y otras cargas									375.65	
Cargas interiores								193.64	907.34	
Cargas interiores totales									1100.98	
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	35.44	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.86								Cargas internas totales	193.64	1216.66
Potencia térmica interna total									1410.30	
Ventilación										
Caudal de ventilación total (m³/h)										
236.0								77.55	566.98	
Recuperación de calor										
Eficiencia higrométrica = 40.0 %								-31.02		
Eficiencia térmica = 40.0 %									-226.79	
Cargas de ventilación								46.53	340.19	
Potencia térmica de ventilación total									386.72	
Potencia térmica								240.17	1556.84	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.5 m²								76.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1797.0 W	



Calefacción

**Planta baja**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
OFICINA (OFICINA PB) aluche						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -3.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						156.65 143.26
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	9.6	0.63	198	Claro	
Fachada	NE	8.1	0.63	198	Claro	
Ventanas exteriores						89.62
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
1	NE		1.6	2.02		
Forjados inferiores						67.02
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Losa de cimentación		12.7	0.33	1793		
Cerramientos interiores						536.70
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		19.3	2.26	122		
Total estructural						993.26
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 49.66
Cargas internas totales						1042.93
Ventilación						1602.95
Caudal de ventilación total (m³/h)						
213.4						
Potencia térmica de ventilación total						1602.95
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 12.7 m²			208.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2645.9 W

**Planta 1**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto			Conjunto de recintos			
TALLER-ALMACÉN (TALLER-ALMACÉN) aluche						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -3.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						272.65 186.60
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SO	16.9	0.62	226	Claro	
Fachada	NO	10.6	0.62	226	Claro	
Ventanas exteriores						163.66
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
2	SO		3.1	2.02		
Cubiertas						183.82
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	27.4	0.27	688	Intermedio		
Cerramientos interiores						144.81 228.26 41.93
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	5.2	2.26	122			
Forjado	27.4	0.67	435			
Hueco interior	1.7	2.03				
Total estructural						1221.71
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 61.09
Cargas internas totales						1282.80
Ventilación						2073.17 -829.27 1243.90
Caudal de ventilación total (m³/h)						
276.0						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 40.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						1243.90
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.4 m²			92.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2526.7 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
OFICINA (OFICINA) aluche						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -3.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						244.95 177.99
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	NE	13.9	0.62	226	Claro	
Fachada	NO	10.1	0.62	226	Claro	
Ventanas exteriores						179.24
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
2	NE		3.1	2.02		
Cubiertas						157.41
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	23.5	0.27	688	Intermedio		
Cerramientos interiores						31.60 195.47 41.93
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	1.1	2.26	122			
Forjado	23.5	0.67	435			
Hueco interior	1.7	2.03				
Total estructural						1028.59
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 51.43
Cargas internas totales						1080.02
Ventilación						1772.71 -709.08 1063.63
Caudal de ventilación total (m³/h)						
236.0						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 40.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 23.5 m²			91.3 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		2143.6 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
VESTUARIO (VESTUARIO) aluche						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = -3.7 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						337.24 254.00 341.70
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	SE	20.9	0.62	226	Claro	
Fachada	SO	15.7	0.62	226	Claro	
Fachada	NE	19.3	0.62	226	Claro	
Ventanas exteriores						163.66 268.86
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
2	SO		3.1	2.02		
3	NE		4.7	2.02		
Cubiertas						407.54
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Azotea	60.8	0.27	688	Intermedio		
Cerramientos interiores						234.17 894.64 22.08 41.93
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	8.4	2.26	122			
Forjado	44.5	1.63	419			
Forjado	2.7	0.67	435			
Hueco interior	1.7	2.03				
Total estructural						2965.82
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 148.29
Cargas internas totales						3114.11
Ventilación						7436.37  -3718.18 3718.18
Caudal de ventilación total (m³/h)						
990.0						
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						
Potencia térmica de ventilación total						3718.18

<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE</b> <b>61.2 m<sup>2</sup></b>	<b>111.6</b> <b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA</b> <b>TOTAL :</b>	<b>6832.3</b> <b>W</b>
---------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	-------------------------------------------	---------------------------

### 3.2 RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS

Conductos									
Tramo		Q (m <sup>3</sup> /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A3-Planta baja	A3-Planta baja	214.0		2.5	175.0	0.42	21.81	24.33	
A1-Planta baja	A3-Planta baja	214.0		2.5	175.0	0.27		1.45	
A1-Planta baja	A2-Planta baja	214.0		4.8	125.0	0.45	0.12	1.31	
A1-Planta 1	A7-Planta 1	2585.0	400x400	4.8	437.3	2.18	17.23	24.74	
A1-Planta 1	N2-Planta 1	2585.0	800x200	5.3	413.5	1.90		26.02	
A1-Planta 1	N4-Planta 1	2009.4	600x200	5.3	365.3	2.73		25.97	
A1-Planta 1	A8-Planta 1	2009.4	400x300	5.0	377.7	7.74	14.78	19.89	
A5-Planta 1	A5-Planta 1	1395.0	550x350	2.2	476.6	0.62	5.06	32.60	1.62
N4-Planta 1	A5-Planta 1	1395.0	550x350	2.2	476.6	3.89		26.08	
N4-Planta 1	A6-Planta 1	614.4	400x200	2.3	304.7	5.21		28.35	
A6-Planta 1	A6-Planta 1	614.4	400x200	2.3	304.7	0.42	5.07	34.22	
N2-Planta 1	A11-Planta 1	1717.0	500x200	5.3	337.0	3.92		40.02	
N2-Planta 1	N7-Planta 1	868.0	300x200	4.3	266.4	11.07		37.61	
A11-Planta 1	A11-Planta 1	322.0	500x200	1.0	337.0	0.62	13.55	61.34	
A11-Planta 1	N14-Planta 1	1395.0	500x200	4.3	337.0	9.17		50.18	
A13-Planta 1	A19-Planta 1	500.0		5.8	175.0	6.95	0.92	17.59	
A13-Planta 1	N12-Planta 1	200.0		4.5	125.0	0.22		18.11	
A14-Planta 1	A14-Planta 1	130.0		2.0	150.0	0.62	1.72	25.02	0.26
A15-Planta 1	A15-Planta 1	130.0		2.0	150.0	0.62	1.72	24.26	1.02
A15-Planta 1	A16-Planta 1	260.0		4.1	150.0	0.81		21.93	
A15-Planta 1	A3-Planta 1	390.0		4.5	175.0	0.28		20.70	
A16-Planta 1	A16-Planta 1	130.0		2.0	150.0	0.62	1.72	25.29	
A16-Planta 1	A14-Planta 1	130.0		2.0	150.0	1.09		22.40	
N8-Planta 1	A17-Planta 1	100.0		2.3	125.0	0.62		20.07	
A17-Planta 1	A17-Planta 1	100.0		2.3	125.0	0.62	2.15	24.61	0.13
N12-Planta 1	N8-Planta 1	100.0		2.3	125.0	0.85		18.67	
N12-Planta 1	A18-Planta 1	100.0		2.3	125.0	0.62		20.20	
A18-Planta 1	A18-Planta 1	100.0		2.3	125.0	0.62	2.15	24.73	
N14-Planta 1	A4-Planta 1	1395.0	500x350	2.4	455.5	3.94		51.42	
A4-Planta 1	A4-Planta 1	1395.0	500x350	2.4	455.5	0.62	6.74	58.94	2.40
A2-Planta 1	A2-Planta 1	100.0	200x200	0.7	218.6	0.62	2.94	43.16	18.19
A3-Planta 1	A24-Planta 1	500.0		5.8	175.0	8.07	0.92	20.27	
N6-Planta 1	A2-Planta 1	100.0	200x200	0.7	218.6	7.74		40.13	
N6-Planta 1	A20-Planta 1	354.0	200x200	2.6	218.6	0.52		38.14	
A20-Planta 1	A20-Planta 1	354.0	200x200	2.6	218.6	0.42	16.38	55.40	5.95
N7-Planta 1	A12-Planta 1	414.0	250x200	2.5	244.1	0.51		40.91	
N7-Planta 1	N6-Planta 1	454.0	200x200	3.4	218.6	0.90		38.15	
A12-Planta 1	A12-Planta 1	414.0	250x200	2.5	244.1	0.42	3.04	44.78	16.57
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A3-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x75	214.0	110.00	7.2	36.3	21.81	24.33	0.00
A2-Planta baja: Rejilla de toma de aire		600x330	214.0	1003.86		< 20 dB	0.12	1.31	0.00
A7-Planta 1: Rejilla de toma de aire		600x330	2585.0	1003.86		43.8	17.23	24.74	0.00
A8-Planta 1: Rejilla de extracción		600x330	2009.4	1254.83		30.4	14.78	19.89	0.00
A5-Planta 1: Rejilla de retorno		625x325	1395.0	1000.00		25.2	5.06	32.60	1.62
A6-Planta 1: Rejilla de retorno		425x225	614.4	440.00		25.2	5.07	34.22	0.00
A11-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	322.0	210.00	7.8	29.1	13.55	61.34	0.00
A14-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	130.0	160.00		< 20 dB	1.72	25.02	0.26
A15-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	130.0	160.00		< 20 dB	1.72	24.26	1.02
A16-Planta 1: Rejilla de retorno		325x125	130.0	160.00		< 20 dB	1.72	25.29	0.00
A17-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	24.61	0.13
A18-Planta 1: Rejilla de retorno		225x125	100.0	110.00		< 20 dB	2.15	24.73	0.00
A19-Planta 1: Rejilla de extracción		600x330	500.0	1254.83		< 20 dB	0.92	17.59	0.00
A4-Planta 1: Rejilla de impulsión		625x325	1395.0	1290.00	13.7	< 20 dB	6.74	58.94	2.40
A2-Planta 1: Rejilla de impulsión		225x125	100.0	140.00	3.0	< 20 dB	2.94	43.16	18.19
A24-Planta 1: Rejilla de extracción		600x330	500.0	1254.83		< 20 dB	0.92	20.27	0.00
A20-Planta 1: Rejilla de impulsión		325x125	354.0	210.00	8.6	31.9	16.38	55.40	5.95
A12-Planta 1: Rejilla de impulsión		425x225	414.0	570.00	6.1	< 20 dB	3.04	44.78	16.57
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

NOTA: estos resultados se han obtenido sin la consideración de compuertas antiretorno, para ajuste y equilibrado, tener en cuenta la pérdida de presión de las compuertas antiretorno finalmente instaladas.

## 6. COLOMBIA



## ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....	4
2.1	CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.2	CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO .....	6
2.3	EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR .....	7
2.4	JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS .....	8
2.5	AIRE DE EXTRACCIÓN .....	13
2.6	RUIDO Y VIBRACIONES .....	14
2.7	CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN .....	14
2.8	CARGAS TÉRMICAS.....	16
2.9	CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	17
2.10	RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA.....	17
3.	ANEXOS .....	18
3.1	RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS.....	18
3.2	RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS.....	26

---

## **1. OBJETIVO**

---

El objetivo del presente anejo es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones y operaciones necesarias, encaminadas al acondicionamiento de la instalación de climatización y ventilación del edificio de RTS de Colombia.

---

## 2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

---

- **Climatización:**

El acondicionamiento de la oficina y de sala de reuniones se encuentra resuelto con los dos equipos Split 1x1 preexistentes.

El acondicionamiento de la zona taller se realiza a través de un sistema de climatización Split 1x1. La unidad exterior se encuentra ubicada en el pozo de ventilación anexo al taller-almacén, instalada mediante soportes y elementos antivibratorios, incluso bomba de drenaje y conexión con red residual mediante tubería de PVC.

Su unidad interior se instala en paramento vertical en el taller, mediante soportes y elementos antivibratorios, y dispone de control remoto con programador semanal por cable, bomba de drenaje y conexión con red residual existente mediante tubería de PVC. El control del equipo se realiza mediante su control remoto.

Los vestuarios solo se calefactan, disponiendo de radiadores eléctricos instalados en paramento vertical.

- **Ventilación:**

La ventilación de las estancias del RTS se realiza a través de un recuperador de calor de tipo entálpico ubicado en el pozo de ventilación anexo al taller-almacén, dando servicio a todas las estancias y segregándolas mediante puertas antirretorno.

Para asegurar la correcta ventilación de la oficina, la sala de reuniones, el taller-almacén y los vestuarios (masculino y femenino), se dispone de impulsión y extracción mediante el recuperador de tipo entálpico, con conducto de lana mineral de 25mm y elementos finales de tipo rejilla.

En los bloques de aseos, el aporte de aire se realiza mediante recuperador de calor y a través de conducto de lana mineral de 25mm con elementos finales de tipo rejilla, mientras que la extracción se realiza mediante un extractor situado en el pozo de ventilación mencionado previamente.

La instalación de conductos se realiza mediante sujeción a techo/forjado superior y su distribución se realiza por falso techo.

Los elementos terminales de la instalación son rejillas de aluminio, con marco para manta filtrante y sistema de regulación de caudal y dirección de salida del aire. Éstas se emplean tanto para los conductos de impulsión, como para los conductos de retorno.

En el conducto de impulsión del recuperador de calor entálpico se instala un purificador de aire de tipo fotocatalítico.

El aporte de aire exterior y la expulsión del aire interior del recuperador de calor se realiza a través de conductos de lana mineral de 25 mm, equipados con rejillas de intemperie de aluminio como elementos finales.

- **Control y Cuadro eléctrico:**

El control de la ventilación y climatización se realiza preferentemente por tiempo (IDA-C3), conforme a lo establecido en la instrucción técnica IT.1.2.4.3.2 del RITE y en las recomendaciones de la Guía Técnica sobre el uso de sistemas de climatización y ventilación para la prevención de la propagación del SARS-CoV-2 publicada por el Gobierno de España publicada en abril de 2020. Para ello, se emplea un interruptor horario semanal de 1 canal de salida instalado en cuadro de mando y protección de climatización. El conexionado de cada conjunto de equipos (recuperador de calor, extractores, cajas de ventilación y purificador de aire), dispone de un interruptor de este tipo, tal y como se muestra en el esquema unifilar.

Los equipos de climatización disponen de un sistema de control horario semanal propio por cable.

El cuadro de mando y protección para la instalación de climatización y ventilación de confort se ubica en paramento vertical del pozo de ventilación. Las protecciones automáticas, diferenciales, interruptores horarios, contactores, mecanismos, y demás aparataje eléctrica necesaria para su correcto funcionamiento, según esquema unifilar, se ubican dentro de un cofre de material termoplástico de color blanco con tapas.

---

## 2.1 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO

---

Emplazamiento: Madrid  
Latitud (grados): 40.3 grados  
Altitud sobre el nivel del mar: 655 m  
Percentil para verano: 1.0 %  
Temperatura seca verano: 33.50 °C  
Temperatura húmeda verano: 20.40 °C  
Oscilación media diaria: 15.8 °C  
Oscilación media anual: 39.7 °C  
Percentil para invierno: 99.0 %  
Temperatura seca en invierno: -3.70 °C  
Humedad relativa en invierno: 90 %  
Velocidad del viento: 4.4 m/s  
Temperatura del terreno: 5.00 °C  
Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %  
Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %  
Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %  
Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %  
Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %  
Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

---

## 2.2 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO

---

De acuerdo con la exigencia de calidad del ambiente IT 1.4.1 donde se establecen las condiciones en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$
Velocidad media admisible con difusión por desplazamiento (m/s)	$V \leq 0.11$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
TALLER ALMACÉN	25	21	50
OFICINA	25	21	50
SALA REUNIONES	25	21	50
ASEO FEMENINO	25	21	50
VESTUARIO FEMENINO	25	21	50
ASEO MASCULINO	25	21	50
VESTUARIO MASCULINO	25	21	50

## 2.3 EXIGENCIA DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DE AIRE INTERIOR

Según el apartado 1.4.1 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios el aire interior deberá alcanzar una categoría en función del tipo de edificio. En el caso de estudio deberá alcanzar una calidad:

Para la oficina y el taller almacén: IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

Para el vestuario y aseos: IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

También se han comprobado las recomendaciones establecidas por el Gobierno de España para prevenir la propagación del COVID-19. La guía enfatiza que la renovación de aire es el parámetro más importante. Si es posible, se recomienda un mínimo de 12,5 litros por segundo (l/s) y ocupante, que es el valor que el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios atribuye a un aire de buena calidad. Según la guía la recomendación se asemeja a calidad de aire IDA 2 por lo que aplicaremos esta recomendación sobre la calidad de aire interior en el lugar de las indicadas anteriormente según RITE.

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona especificado en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3 para el caso de talleres, oficinas y vestuarios, en el caso de aseos se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por unidad de superficie especificado en la misma instrucción técnica. También existen normas (DIN 1946) de no obligado cumplimiento que establecen parámetros de cálculo más restrictivos. Se utilizará el caso más desfavorable.

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

## 2.4 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS

Como se ha comentado en el apartado anterior, los caudales de ventilación requeridos se han obtenido a través de tres métodos. A continuación, se muestra el proceso de cálculo empleado para cada uno de ellos:

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR PERSONA (RITE):

Partiendo del área del recinto, el primer paso es obtener la ocupación esperada. Para ello es necesario consultar el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE - DBSI). En la tabla 2.1 Densidades de Ocupación, se puede obtener el número de personas esperadas por área y por uso del recinto:

Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>		
Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Docente	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
Hospitalario	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
Comercial	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
	plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde el espacio exterior	3
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5



Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestibulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	Vestibulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2
	Zonas de público en terminales de transporte	10
	Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10
Archivos, almacenes		40

Obteniéndose la ocupación del local de la siguiente forma, redondeando al entero superior más próximo:

$$Ocupación = \frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Dens. ocupación } (\frac{\text{m}^2}{\text{pers.}})}$$

En el caso de que se conozca exactamente el número de puestos de trabajo, y su número sea más limitante que el obtenido de esta forma, se empleará dicho número como ocupación máxima.

Una vez obtenido este valor, se obtendrá el caudal de ventilación requerido mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{vent} = Q_{unit} \cdot Ocupación$$

Siendo  $Q_{unit}$  el caudal de ventilación unitario por persona en L/(s·persona), que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

*Por tasa de aire exterior por persona (método indirecto)*

Categoría	Caudal de aire exterior por persona (L/s)	
	Rango	Valores por defecto
IDA 1	> 15	20
IDA 2	10 ... 15	12,5
IDA 3	6 ... 10	8
IDA 4	< 6	5

Puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 12,5 L/(s·persona).

- MÉTODO INDIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR UNIDAD DE SUPERFICIE:

Este método de cálculo solo puede emplearse en locales en los que no se espera una ocupación permanente, por lo que se utilizará para obtener el caudal necesario en los aseos.

Para ello, se parte de la superficie del local, obteniéndose el caudal requerido a través de la siguiente fórmula:

$$Q_{vent} = Q_{sup} \cdot A_{local}$$

Donde  $A_{local}$  es la superficie del local a estudiar y  $Q_{sup}$  es el caudal requerido por unidad de superficie, que puede obtenerse del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en la tabla referida a este método de cálculo, y que se muestra a continuación:

Categoría	Caudal de aire exterior (L/s·m²)	
	Rango	Valores por defecto
IDA 1	No aplicable	No aplicable
IDA 2	> 0,7	0,83
IDA 3	0,35 ... 0,7	0,55
IDA 4	< 0,35	0,28

Nuevamente, puesto que las recomendaciones del IDAE para prevenir la propagación del COVID 19 establecen que se considere un nivel de calidad de aire interior IDA2, se empleará el valor de 0,83 L/(s·m²), correspondiente a 2,988 m³/(h·m²).

- MÉTODO DE CÁLCULO SEGÚN LA NORMA DIN 1946

Este método de cálculo parte del volumen del local, obtenido como la superficie por la altura del recinto, y obtiene el caudal de ventilación necesario de la siguiente forma:

$$Q_{vent} = V_{local} \cdot R$$

Siendo R el número de renovaciones mínimo recomendado para el local según su uso esperado y que puede obtenerse de las tablas incluidas en la norma DIN 1946:

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Auditorios	6-8	TERCIARIO
Aulas	5-7	
Bibliotecas	4-5	
Cámaras blindadas	3-6	
Casinos	8-12	
Cocinas profesionales	15-30	
Despachos de reuniones	6-8	
Discotecas	10-12	
Garages	5 aprox.	
Gimnasios	4-6	
Habitaciones hotel	3-8	
Inodoro terciario	8-15	
Lavanderías	10-20	
Oficinas	4-8	
Piscinas	3-4	
Restaurantes	8-12	
Salas de conferencias	6-8	
Salas de espera	4-6	
Salas de reuniones	5-10	
Teatros y cines	5-8	
Tiendas	4-8	
Vestuarios	6-8	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Armarios roperos	4-6	RESIDENCIAL O DOMÉSTICO
Cocinas residenciales	10-15	
Cuartos de baño	5-7	
Duchas	15-25	
Habitaciones residenciales	3-8	
Inodoro residencial	4-5	

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES DE AIRE POR HORA	SECTOR
Almacenes	5-10	INDUSTRIAL
Cabinas de pintura	25-50	
Cocinas industriales	15-30	
Fundiciones	8-15	
Inodoro industrial	8-15	
Laboratorios	8-15	
Laminadores	8-12	
Locales de aerógrafos	10-20	
Locales de decapado	5-15	
Remojos	≤ 80	
Salas de fotocopias	10-15	
Salas de máquinas	10-40	
Talleres de gran alteración del aire	10-20	
Talleres de montaje	4-8	
Talleres de poca alteración del aire	3-6	
Talleres de soldadura	20-30	
Tintorerías	5-15	

A continuación, se describe la ventilación diseñada para cada uno de los recintos utilizados en el proyecto:

Referencia	Área (m²)	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m³/h)	Caudal vent. DIN 1946 (m³/h)	Caudal limitante (m³/h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m³/(h·m²))				
TALLER ALMACÉN	29,50	3,30	2	12,5	-	3	45,0	292,05	292,1
OFICINA	54,30	3,18	2	12,5	-	4	270,0	690,70	690,7
SALA REUNIONES	16,15	3,18	2	12,5	-	4	90,0	205,43	205,4

Referencia	Área (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Caudales de ventilación según RITE			Renov. DIN 1946 (ren/h)	Caudal vent. RITE (m <sup>3</sup> /h)	Caudal vent. DIN 1946 (m <sup>3</sup> /h)	Caudal limitante (m <sup>3</sup> /h)
			Categoría IDA	Por ocupación (l/s·persona)	Por unidad superficie (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))				
ASEO FEM	15,35	3,00	2	-	2,988	5	45,9	230,25	230,3
VESTUARIO FEM	21,10	3,00	2	12,5	-	6	495,0	443,0	495,0
ASEO MASC	17,75	3,00	2	-	2,988	5	53,0	266,25	266,3
VESTUARIO MASC	38,7	3,30	2	12,5	-	6	900,0	894,0	900,0

Por lo que se aplica el caudal obtenido por la DIN 1946 para todas las estancias excepto los vestuarios, en los que aplicaremos el caudal obtenido a través del RITE, siguiendo las condiciones de calidad de aire recomendadas por el IDAE.

## 2.5 AIRE DE EXTRACCIÓN

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
TALLER ALMACÉN	AE 2
OFICINA	AE 1
SALA REUNIONES	AE 1
ASEO FEMENINO	AE 1
VESTUARIO FEMENINO	AE 1
ASEO MASCULINO	AE 1
VESTUARIO MASCULINO	AE 1

## 2.6 RUIDO Y VIBRACIONES

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

Valores máximos de niveles sonoros (dBA)

Tipo de local	Día	Noche
Administrativo y Oficinas	40	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción IT 1.1.4.4 y UNE 100153.

## 2.7 CONDUCTOS DE APOORTE DE AIRE Y DE EXTRACCIÓN

La velocidad máxima en conductos se ha fijado en 6 m/s.

Se reflejan a continuación las fórmulas empleadas para los cálculos de red de conductos:

$$P_{t_i} = P_{t_j} + \Delta P_{t_{ij}}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

$$P_d = \rho/2 \cdot v^2$$

$$v_{ij} = 1000 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot A_{ij}$$

Siendo:

- $P_t$  = Presión total (Pa).
- $P_s$  = Presión estática (Pa).
- $P_d$  = Presión dinámica (Pa).
- $\Delta P_t$  = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
- $\rho$  = Densidad del fluido ( $\text{kg/m}^3$ ).
- $v$  = Velocidad del fluido (m/s).
- $Q$  = Caudal ( $\text{m}^3/\text{h}$ ).
- $A$  = Area ( $\text{mm}^2$ ).

### Conductos

$$\Delta P_{tij} = r_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$r_{ij} = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot f_{ij} \cdot L_{ij} / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot D_{eij}^5$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10} (e/3,7D_e + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = r \cdot 4 \cdot |Q_{ij}| / 3,6 \cdot m \cdot p \cdot D_{eij}$$

Siendo:

- $f$  = Factor de fricción en conductos (adimensional).
- $L$  = Longitud de cálculo (m).
- $D_e$  = Diámetro equivalente (mm).
- $e$  = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
- $Re$  = Número de Reynolds (adimensional).
- $m$  = Viscosidad absoluta fluido ( $\text{kg/ms}$ ).

### Componentes

$$\Delta P_{tij} = m_{ij} \cdot Q_{ij}^2$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12,96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

$C_{ij}$  = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

Los cálculos de la red de conductos referidos a este anejo se encuentran en el *Anexo. Cálculo de Conductos*.

## 2.8 CARGAS TÉRMICAS

A continuación, se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

### Refrigeración

Conjunto: RTS													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
OFICINA	S2	-169.81	1749.76	2137.04	1627.35	2014.63	691.00	996.06	1223.12	62.33	2623.41	3237.75	3237.75
SALA REUNIONES	S2	-46.87	656.50	914.69	627.92	886.11	205.50	493.71	561.23	94.07	1121.63	1447.34	1447.34
TALLER ALMACÉN	S2	-137.05	800.11	940.84	682.96	823.68	292.10	701.76	797.74	59.14	1384.71	1621.42	1621.42
<b>Total</b>							<b>1188.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>6306.51</b>	

### Calefacción

Conjunto: RTS							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
OFICINA	S2	-156.62	691.00	3114.26	56.94	2957.64	2957.64
SALA REUNIONES	S2	-42.96	205.50	1543.61	97.53	1500.65	1500.65
TALLER ALMACÉN	S2	-144.93	292.10	2194.10	74.74	2049.17	2049.17
VESTUARIO FEM	S2	-55.98	495.00	2230.91	113.20	2174.93	2174.93
VESTUARIO MASC	S2	-131.12	900.00	4056.20	108.29	3925.08	3925.08
<b>Total</b>			<b>2603.6</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>12607.47</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

## 2.9 CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2 del RITE.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1	Control manual	El sistema funciona continuamente
IDA-C2		El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3		El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4		El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5		El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C3.

## 2.10 RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA

Los recuperadores seleccionados para la instalación cumplen con las exigencias descritas en la tabla 2.4.5.1. del RITE.

Tipo	N	Caudal (m <sup>3</sup> /h)	DP (Pa)	E (%)
Tipo 1	3000	3800.0	100.0	85.8
Abreviaturas utilizadas				
Tipo	Tipo de recuperador		DP	Presión disponible en el recuperador (Pa)
N	Número de horas de funcionamiento de la instalación		E	Eficiencia en calor sensible (%)
Caudal	Caudal de aire exterior (m <sup>3</sup> /h)			



### 3. ANEXOS

#### 3.1 RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CARGAS TÉRMICAS

Refrigeración

**S2**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
OFICINA (OFICINA) RTS							
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 32.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.4 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	52.9	0.82	169	24.0			
Forjado	51.9	1.72	477	24.0			
Forjado	51.9	0.71	388	24.0			
Total estructural						-169.81	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Empleado de oficina	6	64.55	62.19		387.28	373.15	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	519.48	1.05				545.45	
Instalaciones y otras cargas						831.16	
Cargas interiores					387.28	1749.76	
Cargas interiores totales						2137.04	
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	47.40	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.81					Cargas internas totales	387.28	1627.35
Potencia térmica interna total						2014.63	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
691.0							
Recuperación de calor							
Eficiencia térmica = 40.0 %							
Cargas de ventilación					227.06	1660.10	
Potencia térmica de ventilación total						-664.04	
Potencia térmica					614.34	2623.41	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 51.9 m²		62.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		3237.7 W	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)							
Recinto		Conjunto de recintos					
SALA REUNIONES (SALA REUNIONES) RTS							
Condiciones de proyecto							
Internas		Externas					
Temperatura interior = 25.0 °C		Temperatura exterior = 32.9 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %		Temperatura húmeda = 20.4 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos interiores							
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	11.5	0.82	169	24.0			
Forjado	15.4	1.72	477	24.0			
Forjado	15.4	0.71	388	24.0			
Total estructural						-46.87	
Ocupantes							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Empleado de oficina	4	64.55	62.19		258.19	248.77	
Iluminación							
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación				
Fluorescente con reactancia	153.86		1.05			161.56	
Instalaciones y otras cargas						246.18	
Cargas interiores					258.19	656.50	
Cargas interiores totales						914.69	
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	18.29	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.71					Cargas internas totales	258.19	627.92
Potencia térmica interna total						886.11	
Ventilación							
Caudal de ventilación total (m³/h)							
205.5					67.53	493.71	
Cargas de ventilación					67.53	493.71	
Potencia térmica de ventilación total						561.23	
Potencia térmica					325.71	1121.63	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 15.4 m²				94.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1447.3 W		

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
TALLER ALMACÉN (TALLER ALMACÉN) RTS						
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 25.0 °C			Temperatura exterior = 32.9 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 20.4 °C			
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)		
Pared interior	48.9	0.82	169	24.0		
Forjado	27.4	1.72	477	24.0		
Forjado	27.4	1.82	372	24.0		
Total estructural						-137.05
Ocupantes						
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)			
Ligero en banco de taller	1	140.72	73.55		140.72	73.55
Iluminación						
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación			
Fluorescente con reactancia	274.18		1.05			287.88
Instalaciones y otras cargas						438.68
Cargas interiores					140.72	800.11
Cargas interiores totales						940.84
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %	19.89
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.83					Cargas internas totales	140.72
Potencia térmica interna total						823.68
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
292.1					95.98	701.76
Cargas de ventilación					95.98	701.76
Potencia térmica de ventilación total						797.74
Potencia térmica					236.70	1384.71
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 27.4 m²			59.1 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		1621.4 W

Calefacción

**S2**

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
OFICINA (OFICINA) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	52.9	0.82	169	-43.39
Forjado	51.9	1.39	477	-71.97
Forjado	51.9	0.79	388	-41.26
Total estructural				-156.62
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 0.00
Cargas internas totales				-156.62
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
691.0				5190.44
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 40.0 %				-2076.17
Potencia térmica de ventilación total				3114.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		56.9	POTENCIA TÉRMICA	2957.6
51.9 m²		W/m²	TOTAL :	W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
SALA REUNIONES (SALA REUNIONES) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	11.5	0.82	169	-9.42
Forjado	15.4	1.39	477	-21.32
Forjado	15.4	0.79	388	-12.22
Total estructural				-42.96
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 0.00
Cargas internas totales				-42.96
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
205.5				1543.61
Potencia térmica de ventilación total				1543.61
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		97.5	POTENCIA TÉRMICA	1500.6
15.4 m²		W/m²	TOTAL :	W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
TALLER ALMACÉN (TALLER ALMACÉN) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	48.9	0.82	169	-40.07
Forjado	27.4	1.39	477	-37.99
Forjado	27.4	2.44	372	-66.87
Total estructural				-144.93
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso				5.0 % 0.00
Cargas internas totales				-144.93
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
292.1				2194.10
Potencia térmica de ventilación total				2194.10
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		74.7	POTENCIA TÉRMICA	2049.2
27.4 m²		W/m²	TOTAL :	W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VESTUARIO FEM (VESTUARIO FEM) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	17.2	0.82	169	-14.10
Forjado	19.2	1.39	477	-26.62
Forjado	19.2	0.79	388	-15.26
Total estructural				-55.98
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	0.00
Cargas internas totales				-55.98
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				
495.0				3718.18
Recuperación de calor				
Eficiencia térmica = 40.0 %				-1487.27
Potencia térmica de ventilación total				2230.91
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 19.2 m²		113.2 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	2174.9 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
VESTUARIO MASC (VESTUARIO MASC) RTS				
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = -3.7 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE (W)
Cerramientos interiores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Pared interior	63.6	0.82	169	
Forjado	36.2	1.39	477	
Forjado	36.2	0.79	388	
Total estructural				-131.12
Cargas interiores totales				
Cargas debidas a la intermitencia de uso			5.0 %	0.00
Cargas internas totales				-131.12
Ventilación				
Caudal de ventilación total (m³/h)				6760.34
900.0				
Recuperación de calor				-2704.13
Eficiencia térmica = 40.0 %				
Potencia térmica de ventilación total				4056.20
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE		108.3	POTENCIA TÉRMICA	
36.2 m²		W/m²	TOTAL :	
			3925.1	
			W	



### 3.2 RESULTADO DE CÁLCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP <sub>1</sub> (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A1-S2	A3-S2	3080.9	500x400	4.6	488.1	4.82	10.88	16.43	
A1-S2	N13-S2	3080.9	500x400	4.6	488.1	6.09		18.96	
A1-S2	A2-S2	2583.6	400x400	4.8	437.3	0.85	10.86	11.29	
N2-S2	N5-S2		300x200		266.4	0.55		37.73	
N2-S2	N5-S2	450.0	300x200	2.2	266.4	3.90	10.87	48.60	
N2-S2	N5-S2	900.0	300x300	3.0	327.9	8.63	10.87	47.67	0.93
N3-S2	N17-S2	1397.3	400x300	3.5	377.7	4.03		24.16	
N3-S2	N4-S2	495.0	300x200	2.5	266.4	7.38	16.79	43.80	
N3-S2	N4-S2		300x200		266.4	0.45		27.01	
N5-S2	N9-S2	1395.0	300x300	4.6	327.9	3.56		32.81	
N5-S2	N6-S2	495.0	300x200	2.5	266.4	1.16	13.15	46.48	2.12
N5-S2	N6-S2		300x200		266.4	0.43		33.32	
A4-S2	A4-S2	205.5	200x200	1.5	218.6	0.09	12.42	39.19	4.61
N9-S2	N12-S2	1600.5	400x250	4.8	343.3	6.04		27.40	
N9-S2	A5-S2	205.5	200x200	1.5	218.6	0.74		26.87	
A5-S2	A5-S2	205.5	200x200	1.5	218.6	0.09	9.07	36.19	12.41
N8-S2	N3-S2	1892.3	400x400	3.5	437.3	3.50		22.86	
N8-S2	A4-S2	205.5	200x200	1.5	218.6	1.71		26.52	
N12-S2	N16-S2	2291.5	400x400	4.2	437.3	4.24		16.71	
N12-S2	A8-S2	691.0	800x200	1.4	413.5	0.62		16.39	
A8-S2	A8-S2	691.0	800x200	1.4	413.5	0.09	1.53	18.22	30.38
N13-S2	N10-S2	2788.8	500x400	4.1	488.1	5.88		20.89	
N13-S2	N15-S2	292.1	200x200	2.2	218.6	5.55	5.85	35.18	8.62
N13-S2	N15-S2		200x200		218.6	0.41		29.33	
N16-S2	A1-S2	2583.6	400x400	4.8	437.3	2.91		12.79	
N16-S2	A9-S2	292.1	250x250	1.4	273.3	0.71	4.58	17.00	31.60
N17-S2	N1-S2	900.0	300x300	3.0	327.9	8.16	13.88	43.16	0.64
N17-S2	N1-S2	450.0	300x300	1.5	327.9	3.84	13.88	43.49	0.31
N17-S2	N1-S2		300x300		327.9	0.47		29.61	
N17-S2	A10-S2	497.3	250x200	3.0	244.1	2.97	3.63	31.08	12.72
N17-S2	A10-S2	267.0	200x200	2.0	218.6	4.94		29.30	
A10-S2	A10-S2	267.0	200x200	2.0	218.6	0.09	4.89	34.62	9.18
A11-S2	A11-S2	276.0		1.9	225.0	0.09	4.09	36.67	
A11-S2	A12-S2	276.0		1.9	225.0	3.70		32.12	
A11-S2	A12-S2	596.4		4.2	225.0	25.43	5.51	36.34	0.33
A12-S2	A13-S2	715.0		5.0	225.0	2.73	0.83	4.49	
N10-S2	N8-S2	2097.8	400x400	3.9	437.3	3.39		21.91	
N10-S2	A16-S2	691.0	800x200	1.4	413.5	1.43		25.13	
A16-S2	A16-S2	691.0	800x200	1.4	413.5	0.09	2.12	27.54	16.26

Conductos										
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP <sub>1</sub>	ΔP	D	
Inicio	Final	(m <sup>3</sup> /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)	
Abreviaturas utilizadas										
Q	Caudal			L	Longitud					
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP <sub>1</sub>	Pérdida de presión					
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada					
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					

Difusores y rejillas									
Tipo	$\Phi$ (mm)	w x h (mm)	Q (m <sup>3</sup> /h)	A (cm <sup>2</sup> )	X (m)	P (dBA)	$\Delta P_1$ (Pa)	$\Delta P$ (Pa)	D (Pa)
A2-S2: Rejilla de extracción		600x495	2583.6	1882.24		25.7	10.86	11.29	0.00
A3-S2: Rejilla de toma de aire		600x495	3080.9	1505.79		36.8	10.88	16.43	0.00
A4-S2: Rejilla de impulsión		225x125	205.5	140.00	6.1	27.7	12.42	39.19	4.61
A5-S2: Rejilla de retorno		225x125	205.5	110.00		34.1	9.07	36.19	12.41
A8-S2: Rejilla de retorno		825x225	691.0	900.00		< 20 dB	1.53	18.22	30.38
A9-S2: Rejilla de retorno		425x125	292.1	220.00		23.7	4.58	17.00	31.60
A10-S2: Rejilla de impulsión		425x125	267.0	290.00	5.5	< 20 dB	4.89	34.62	9.18
A11-S2: Rejilla de retorno		425x125	276.0	220.00		22.0	4.09	36.67	0.00
A13-S2: Rejilla de extracción		600x495	715.0	1882.24		< 20 dB	0.83	4.49	0.00
A16-S2: Rejilla de impulsión		825x225	691.0	1140.00	7.2	< 20 dB	2.12	27.54	16.26
N2 -> N5, (6.60, 3.46), 0.55 m: Rejilla de retorno		425x125	450.0	220.00		36.8	10.87	48.60	0.00
N2 -> N5, (6.60, 7.36), 4.46 m: Rejilla de retorno		425x125	450.0	220.00		36.8	10.87	47.67	0.93
N3 -> N4, (11.30, 2.80), 7.38 m: Rejilla de impulsión		425x125	495.0	290.00	10.3	32.3	16.79	43.80	0.00
N5 -> N6, (13.42, 8.01), 1.16 m: Rejilla de retorno		425x125	495.0	220.00		39.7	13.15	46.48	2.12
N13 -> N15, (24.08, 4.63), 5.55 m: Rejilla de impulsión		425x125	292.1	290.00	6.1	< 20 dB	5.85	35.18	8.62
N17 -> N1, (2.46, 6.84), 8.16 m: Rejilla de impulsión		425x125	450.0	290.00	9.3	29.4	13.88	43.16	0.64
N17 -> N1, (2.46, 3.01), 11.99 m: Rejilla de impulsión		425x125	450.0	290.00	9.3	29.4	13.88	43.49	0.31
N17 -> A10, (7.28, 7.22), 2.97 m: Rejilla de impulsión		425x125	230.3	290.00	4.8	< 20 dB	3.63	31.08	12.72
A11 -> A12, (9.56, 6.15), 3.70 m: Rejilla de retorno		425x125	320.4	220.00		26.5	5.51	36.34	0.33
Abreviaturas utilizadas									
$\Phi$	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			$\Delta P_1$	Pérdida de presión				
Q	Caudal			$\Delta P$	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

NOTA: estos resultados se han obtenido sin la consideración de compuertas antiretorno, para ajuste y equilibrado, tener en cuenta la pérdida de presión de las compuertas antiretorno finalmente instaladas.

## 7. BAJA TENSIÓN

## ÍNDICE

1.	OBJETO .....	3
2.	DESCRIPCIÓN .....	4
2.1	ESTADO ACTUAL .....	4
3.	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	5
4.	CÁLCULO DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS .....	6
4.1	CRITERIOS DE CÁLCULO .....	6
4.1.1	Intensidad máxima admisible .....	6
4.1.2	Caída de tensión .....	6
4.1.3	Corrientes de cortocircuito .....	11
4.1.4	Cálculo de los dispositivos de protección .....	15
4.1.5	Protección contra contactos indirectos .....	16
4.2	CÁLCULOS ELECTRICOS .....	17
4.2.1	Sección de la línea.....	17
4.2.2	Colonia jardín.....	18
4.2.2.1	Gregorio Marañón .....	18
4.2.3	Almendrales .....	19
4.2.4	Puerta del sur .....	20
4.2.5	Aluche .....	20
4.2.6	Colombia .....	21

---

## 1. OBJETO

---

El objeto del presente Anejo es la descripción de las características técnicas y funcionalidades de la instalación de baja tensión para ventilación y climatización referente al presente proyecto de *Reacondicionamiento y Trabajos en los Recintos de Toma de Servicios (RTS)*.

---

## 2. DESCRIPCIÓN

---

El presente proyecto de *Reacondicionamiento y Trabajos en los Recintos de Toma de Servicios (RTS)*, contempla la renovación de los sistemas de ventilación y climatización de los RTS de Gregorio Marañón, Almendrales, Puerta del Sur, Aluche y Colombia, pertenecientes al Metro de Madrid. Junto a esta renovación, se propone instalar los subcuadros de ventilación y climatización en cada uno de los RTS, alimentados desde el cuadro general de cada estación.

### 2.1 ESTADO ACTUAL

---

A pesar de partir de instalaciones existentes, exceptuando el caso de Aluche en el que se reforma por completo la primera planta, no se tiene constancia de la existencia de cuadros dedicados únicamente a la instalación de climatización y ventilación. Por lo que partiendo de esa premisa se realizarán subcuadros nuevos para todas estaciones.

---

### 3. LEGISLACIÓN APLICABLE

---

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60947-2: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.



## 4. CÁLCULO DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

### 4.1 CRITERIOS DE CÁLCULO

En los siguientes apartados se describe los principales puntos que permiten comprobar el Cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del 2002 con la realización de las actuaciones proyectadas y el cumplimiento de normativa específica de aplicación.

#### 4.1.1 Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

#### 4.1.2 Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \varphi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

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  $\text{mm}^2$ .
- $\cos \phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.
- $R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).
- $n$  = Nº de conductores por fase.
- $X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en  $\text{mW/m}$ .

#### **Fórmula Conductividad Eléctrica**

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a (T-20)]$$

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

Siendo,

- $K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .
- $r$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .
- $r_{20}$  = Resistividad del conductor a  $20^\circ\text{C}$ .
  - o  $\text{Cu} = 0.018$
  - o  $\text{Al} = 0.029$
- $a$  = Coeficiente de temperatura:
  - o  $\text{Cu} = 0.00392$
  - o  $\text{Al} = 0.00403$
- $T$  = Temperatura del conductor ( $^\circ\text{C}$ ).
- $T_0$  = Temperatura ambiente ( $^\circ\text{C}$ ):
  - o Cables enterrados =  $25^\circ\text{C}$
  - o Cables al aire =  $40^\circ\text{C}$
- $T_{\text{max}}$  = Temperatura máxima admisible del conductor ( $^\circ\text{C}$ ):
  - o XLPE, EPR =  $90^\circ\text{C}$

- $PVC = 70^{\circ}C$
- $I =$  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

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

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

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

Siendo:

- $P =$  Potencia activa instalación (kW).
- $Q =$  Potencia reactiva instalación (kVAr).
- $Q_c =$  Potencia reactiva a compensar (kVAr).
- $\phi_1 =$  Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
- $\phi_2 =$  Angulo de desfase que se quiere conseguir.
- $U =$  Tensión compuesta (V).
- $w = 2 \times \pi \times f$  ;  $f = 50$  Hz.
- $C =$  Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000 (\mu F)$ .

## Fórmulas Embarrados

### Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / ( 60 \cdot d \cdot W_y \cdot n )$$

Siendo,

- $s_{max}$ : Tensión máxima en las pletinas ( $kg/cm^2$ )
- $I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)
- $L$ : Separación entre apoyos (cm)
- $d$ : Separación entre pletinas (cm)
- $n$ : nº de pletinas por fase
- $W_y$ : Módulo resistente por pletina eje y-y ( $cm^3$ )
- $s_{adm}$ : Tensión admisible material ( $kg/cm^2$ )

### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / ( 1000 \cdot \sqrt{tcc} )$$

Siendo,

- $I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)
- $I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
- $S$ : Sección total de las pletinas ( $mm^2$ )
- $tcc$ : Tiempo de duración del cortocircuito (s)
- $K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \sen \varphi$$

Caída de tensión en monofásico:  $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caída de tensión en trifásico:  $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Con:

- I Intensidad calculada (A)
- R Resistencia de la línea ( $\Omega$ ), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea ( $\Omega$ ), ver apartado (C)
- $\varphi$  Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

#### A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Con:

- $R_{tcc}$  Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura  $\theta$  ( $\Omega$ )
- $R_{20cc}$  Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C ( $\Omega$ )
- $Y_s$  Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- $Y_p$  Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- $\alpha$  Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en  $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- $\theta$  Temperatura máxima en servicio prevista en el cable ( $^{\circ}\text{C}$ ), ver apartado (B)
- $\rho_{20}$  Resistividad del conductor a 20°C ( $\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$ )
- S Sección del conductor ( $\text{mm}^2$ )
- L Longitud de la línea (m)

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante, y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \cong 1,02$$

#### B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente  $T_0$  (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor (°C)
- $T_{\text{máx}}$  Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C)
- $T_0$  Temperatura ambiente del conductor (°C)
- I Intensidad prevista para el conductor (A)
- $I_{\text{máx}}$  Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A)

#### C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \sim 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \sim 0.15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \sim 0.20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \sim 0.25 R$

Para secciones menores de o iguales a 120 mm<sup>2</sup>, la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

#### 4.1.3 Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas

las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa  $I(1)$
- Corriente de secuencia inversa  $I(2)$
- Corriente homopolar  $I(0)$

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente  $Z_k$  en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial  $I''_k = I''_{k3}$  teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I''_k = \frac{c U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Con:

- $C$  Factor  $c$  de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0
- $U_n$  Tensión nominal fase-fase  $V$
- $Z_k$  Impedancia de cortocircuito equivalente  $m$

#### CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I''_{k2} = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I''_{k3}$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir  $Z(2) = Z(1)$ .

#### CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I''_{kE2E} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

#### CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra  $I''_{k1}$ , para un cortocircuito alejado de un alternador con  $Z(2) = Z(1)$ , se calcula mediante la expresión:

#### **Fórmulas Cortocircuito**

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

- $I_{pccI}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
- $C_t$ : Coeficiente de tensión.
- $U$ : Tensión trifásica en V.
- $Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$



Siendo,

- $I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
- $C_t$ : Coeficiente de tensión.
- $U_F$ : Tensión monofásica en V.
- $Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

- $R_t$ :  $R_1 + R_2 + \dots + R_n$  (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
- $X_t$ :  $X_1 + X_2 + \dots + X_n$  (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
- $R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n$  (mohm)
- $X = X_u \cdot L / n$  (mohm)
- $R$ : Resistencia de la línea en mohm.
- $X$ : Reactancia de la línea en mohm.
- $L$ : Longitud de la línea en m.
- $CR$ : Coeficiente de resistividad.
- $K$ : Conductividad del metal.
- $S$ : Sección de la línea en  $mm^2$ .
- $X_u$ : Reactancia de la línea, en mohm por metro.
- $n$ : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pccF}^2$$

Siendo,

- $t_{mcc}$ : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una  $I_{pcc}$ .
- $C_c$ : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
- $S$ : Sección de la línea en  $mm^2$ .
- $I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pccF}^2$$

Siendo,

- $t_{ficc}$ : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
- $I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot UF / \sqrt{2 \cdot IF5 \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}}$$

Siendo,

- $L_{max}$ : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
- UF: Tensión de fase (V)
- K: Conductividad
- S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)
- $X_u$ : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
- n: nº de conductores por fase
- $C_t = 0,8$ : Es el coeficiente de tensión.
- $C_R = 1,5$ : Es el coeficiente de resistencia.
- IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B                       $I_{MAG} = 5 I_n$

CURVA C                       $I_{MAG} = 10 I_n$

CURVA D Y MA               $I_{MAG} = 20 I_n$

#### 4.1.4 Cálculo de los dispositivos de protección

##### Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

Con:

- $I_B$       Intensidad de diseño del circuito
- $I_n$       Intensidad asignada del dispositivo de protección
- $I_Z$       Intensidad permanente admisible del cable
- $I_2$       Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo  $t$ , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left( k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Con:

- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito
- $T_{cc}$ : Tiempo de duración del cortocircuito
- $S_{cable}$ : Sección del cable
- $K$ : Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales.  
Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de  $k$  para conductores de línea se muestran en la tabla 43A
- $T_{cable}$ : Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección  $< 0.10$  s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad  $k_{2S2}$  debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar ( $I^2t$ ) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

- $I^2t$       Energía específica pasante del dispositivo de protección
- $S$       Tiempo de duración del cortocircuito

#### **4.1.5 Protección contra contactos indirectos**

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de las masas de:  $15.00 \, \Omega$ .

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra del neutro de:  $10.00 \, \Omega$ .

### Esquema de conexión a tierra TN-S

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TN-S y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Con:

- $I_d$  Corriente de defecto
- $U_0$  Tensión entre fase y neutro
- $R_A$  Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas
- $R_B$  Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

## **4.2 CÁLCULOS ELECTRICOS**

### **4.2.1 Sección de la línea**

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
- 3%: para circuitos de alumbrado.
- 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
- 4.5%: para circuitos de alumbrado.
- 6.5%: para el resto de circuitos

## Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible ( $I_z$ ) de la tabla anterior.

Línea de conexión

Sobrecarga

Cortocircuito

Con:

IN Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

### 4.2.2 Colonia jardín

No se interviene.

#### 4.2.2.1 Gregorio Marañón

##### SUCUADRO CLIMA

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos $\varphi$	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	$I_B$ (A)	$I_z$ (A)	$\Delta U$ (%)	$\Delta U_{ac}$ (%)	Canaliz. (mm)
SUCUADRO CLIMA	3F+N	-	4938.24	3760.00	4388.24	0.90	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16)	0,6/1 kV	E	7.92	91.00	0.11	-	Canal protector 60 x 30 mm
RECUPERADOR DE CALOR	3F+N	1.00	2279.41	1550.00	1823.53	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G2.5	0,6/1 kV	B2	3.66	23.66	0.17	0.28	Tubo 32 mm
A/A	F+N	1.00	2750.00	1870.00	2200.00	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	13.23	27.30	1.28	1.39	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	205.88	140.00	164.71	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.99	27.30	0.09	0.21	Tubo 25 mm
PURIFICADOR	F+N	1.00	200.00	200.00	200.00	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.96	27.30	0.09	0.20	Tubo 25 mm

Descripción	$I_B$ (A)	$I_n$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cc_{máx}}$ (A)	$P_{dc}$ (kA)	$I_{cc_{mín}}$ (A)	$I_m$ (kA)	$I_d$ (A)	Sens.dif. (mA)
SUCUADRO CLIMA	7.92	32.00	91.00	12.00	20.00	1.98	0.40	-	-
RECUPERADOR DE CALOR	3.66	16.00	23.66	5.29	10.00	0.69	0.16	9.17	30
A/A	13.23	16.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.16	9.17	30
VENTILACIÓN	0.99	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30
PURIFICADOR	0.96	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30

#### 4.2.3 Almendrales

##### SUCUADRO CLIMA

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos $\varphi$	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Inst.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	$\Delta U$ (%)	$\Delta U_{ac}$ (%)	Canaliz. (mm)
SUCUADRO CLIMA	3F+N	-	7732.35	5700.00	6670.59	0.90	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16)	0,6/1 kV	E	12.40	91.00	0.18	-	Canal protector 60 x 30 mm
RECUPERADOR DE CALOR	F+N	1.00	2573.53	1750.00	2058.82	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	12.38	27.30	1.98	2.16	Tubo 25 mm
A/A	F+N	1.00	5308.82	3610.00	4247.06	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G6	0,6/1 kV	B2	25.54	46.41	1.04	1.22	Tubo 32 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	29.41	20.00	23.53	0.90	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.14	27.30	0.02	0.20	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	29.41	20.00	23.53	0.90	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.14	27.30	0.02	0.20	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	29.41	20.00	23.53	0.90	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.14	27.30	0.02	0.20	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	29.41	20.00	23.53	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.14	27.30	0.01	0.19	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	29.41	20.00	23.53	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.14	27.30	0.01	0.19	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	29.41	20.00	23.53	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.14	27.30	0.01	0.19	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	29.41	20.00	23.53	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.14	27.30	0.01	0.19	Tubo 25 mm
PURIFICADOR	F+N	1.00	200.00	200.00	200.00	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.96	27.30	0.09	0.27	Tubo 25 mm

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>N</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	I <sub>CC</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>CC</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
SUCUADRO CLIMA	12.40	32.00	91.00	12.00	20.00	1.98	0.40	-	-
RECUPERADOR DE CALOR	12.38	16.00	27.30	3.65	10.00	0.51	0.16	9.14	30
A/A	25.54	32.00	46.41	3.65	10.00	1.26	0.32	9.20	30
VENTILACIÓN	0.14	10.00	27.30	3.65	10.00	0.61	0.10	9.15	30
VENTILACIÓN	0.14	10.00	27.30	3.65	10.00	0.61	0.10	9.15	30
VENTILACIÓN	0.14	10.00	27.30	3.65	10.00	0.61	0.10	9.15	30
VENTILACIÓN	0.14	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30
VENTILACIÓN	0.14	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30
VENTILACIÓN	0.14	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30
VENTILACIÓN	0.14	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30
PURIFICADOR	0.96	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30

#### 4.2.4 Puerta del sur

##### SUCUADRO CLIMA

Descripción	Fase	Simul. t.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.De m. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam. .	Mét.Ins t.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	ΔU (%)	ΔU <sub>ac</sub> (%)	Canaliz. (mm)
SUCUADRO CLIMA	3F+N	-	1161.76	870.00	988.24	0.90	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16)	0,6/1 kV	E	1.86	91.00	0.03	-	Canal protector 60 x 30 mm
RECUPERADOR DE CALOR	F+N	1.00	867.65	590.00	694.12	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	4.17	27.30	0.65	0.67	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	44.12	30.00	35.29	0.90	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.21	27.30	0.03	0.05	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	73.53	50.00	58.82	0.90	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.35	27.30	0.04	0.07	Tubo 25 mm
PURIFICADOR	F+N	1.00	200.00	200.00	200.00	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.96	27.30	0.09	0.12	Tubo 25 mm

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	Icc <sub>máx</sub> (A)	Pdc (kA)	Icc <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
SUCUADRO CLIMA	1.86	32.00	91.00	12.00	20.00	1.98	0.40	-	-
RECUPERADOR DE CALOR	4.17	16.00	27.30	3.65	10.00	0.51	0.16	9.14	30
VENTILACIÓN	0.21	10.00	27.30	3.65	10.00	0.61	0.10	9.15	30
VENTILACIÓN	0.35	10.00	27.30	3.65	10.00	0.61	0.10	9.15	30
PURIFICADOR	0.96	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30

#### 4.2.5 Aluche

##### SUCUADRO CLIMA

Descripción	Fase	Simul. t.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.De m. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét.Ins t.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	ΔU (%)	ΔU <sub>ac</sub> (%)	Canaliz. (mm)
SUCUADRO CLIMA	3F+N	-	6785.29	5330.00	6235.29	0.90	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16)	0,6/1 kV	E	10.88	91.00	0.16	-	Canal protector 60 x 30 mm
RECUPERADOR DE CALOR	F+N	1.00	1720.59	1170.00	1376.47	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	8.28	27.30	1.30	1.46	Tubo 25 mm
Equipo clima	F+N	1.00	2750.00	1870.00	2200.00	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	13.23	27.30	2.13	2.29	Tubo 25 mm
Equipo clima	F+N	1.00	2750.00	1870.00	2200.00	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	13.23	27.30	2.13	2.29	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	44.12	30.00	35.29	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.21	27.30	0.03	0.19	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	205.88	140.00	164.71	0.90	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.99	27.30	0.12	0.28	Tubo 25 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	73.53	50.00	58.82	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.35	27.30	0.05	0.21	Tubo 25 mm
PURIFICADOR	F+N	1.00	200.00	200.00	200.00	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.96	27.30	0.09	0.25	Tubo 25 mm

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	I <sub>cc</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>cc</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
SUCUADRO CLIMA	10.88	32.00	91.00	12.00	20.00	1.98	0.40	-	-
RECUPERADOR DE CALOR	8.28	16.00	27.30	3.65	10.00	0.51	0.16	9.14	30
Equipo clima	13.23	16.00	27.30	3.65	10.00	0.51	0.16	9.14	30
Equipo clima	13.23	16.00	27.30	3.65	10.00	0.51	0.16	9.14	30
VENTILACIÓN	0.21	16.00	27.30	3.65	10.00	0.51	0.16	9.14	30
VENTILACIÓN	0.99	16.00	27.30	3.65	10.00	0.61	0.16	9.15	30
VENTILACIÓN	0.35	16.00	27.30	3.65	10.00	0.51	0.16	9.14	30
PURIFICADOR	0.96	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30

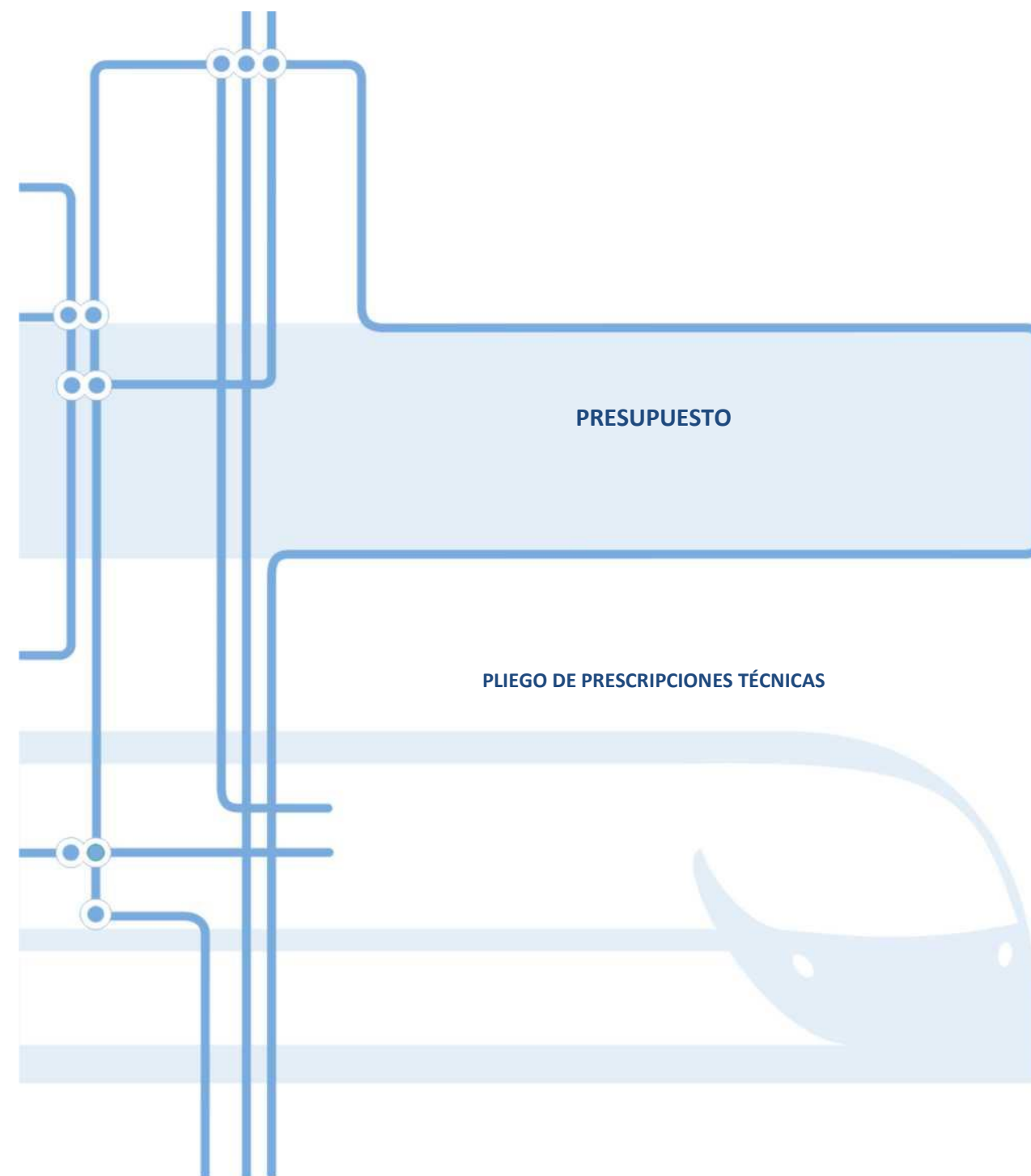
#### 4.2.6 Colombia

##### SUCUADRO CLIMA

Descripción	Fase	Simul. t.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.De m. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	Aislam.	Mét. Inst.	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	ΔU (%)	ΔU <sub>ac</sub> (%)	Canaliz. (mm)
SUCUADRO CLIMA	3F+N	-	5641.18	4210.00	4917.65	0.90	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16)	0,6/1 kV	E	9.05	91.00	0.13	-	Canal protector 60 x 30 mm
RECUPERADOR DE CALOR	3F+N	1.00	2117.65	1440.00	1694.12	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G2.5	0,6/1 kV	B2	3.40	23.66	0.26	0.39	Tubo 32 mm
EQUIPO CLIMA	F+N	1.00	3617.65	2460.00	2894.12	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G4	0,6/1 kV	B2	17.41	36.40	1.75	1.88	Tubo 32 mm
VENTILACIÓN	F+N	1.00	161.76	110.00	129.41	0.90	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.78	27.30	0.12	0.25	Tubo 25 mm
PURIFICADOR	F+N	1.00	200.00	200.00	200.00	0.90	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3G2.5	0,6/1 kV	B2	0.96	27.30	0.09	0.22	Tubo 25 mm

Descripción	I <sub>B</sub> (A)	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>Z</sub> (A)	I <sub>cc</sub> <sub>máx</sub> (A)	P <sub>dc</sub> (kA)	I <sub>cc</sub> <sub>mín</sub> (A)	I <sub>m</sub> (kA)	I <sub>d</sub> (A)	Sens.dif. (mA)
SUCUADRO CLIMA	9.05	32.00	91.00	12.00	20.00	1.98	0.40	-	-
RECUPERADOR DE CALOR	3.40	16.00	23.66	5.29	10.00	0.46	0.16	9.14	30
EQUIPO CLIMA	17.41	20.00	36.40	3.65	10.00	0.73	0.20	9.17	30
VENTILACIÓN	0.78	10.00	27.30	3.65	10.00	0.51	0.10	9.14	30
PURIFICADOR	0.96	10.00	27.30	3.65	10.00	0.76	0.10	9.17	30







CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COOR 1	Coordinación 1			
COL. JARDIN	Colonia Jardín			
COM 11	Comunicaciones y control			
DIKECX007	<b>ud Material auxiliar para Control de accesos.</b> Material auxiliar para instalación y conexiones de los componentes del Sistema, incluyendo: - Sensores de Alarma, de tipo Volumétrico - 1 Juego de Cables de conexión, pequeño material. Totalmente instalados.	1,00	47,92	47,92
DIKECX850	<b>ud Integración en Control_ID y TCE.</b> Integración en plataforma de monitorización del Sistema de Control de Accesos (Control_ID) y ordenador de control de una estación/subestación.	1,00	1.181,25	1.181,25
DIKECX002	<b>ud Control de accesos para cuartos técnicos.</b> Suministro, instalación y montaje de Sistema de identificación por tarjeta de tecnología "sin contacto" dotado de CPU de control, teclado antivandálico de 12 teclas como mínimo, lector de tecnología "sin contacto", altavoz y control de cerradura eléctrica, totalmente instalado en caja en chapa acero inoxidable, 2 mm. pulido con serigrafía de placa frontal, tornillos, etc. El lector leerá las Tarjetas de Identificación Corporativas (TIC) de proximidad RFID actualmente en uso, basadas en la tecnología ICODE 1 de Philips. Estarán preparados, sin ninguna modificación Hardware, para la lectura de tarjetas que cumplan con la norma ISO 14443A/B, en particular con su implementación con chips MIFARE Desfire. Totalmente instalado.	1,00	3.072,04	3.072,04
DIKECX005	<b>ud Cerradura eléctrica tipo maestable.</b> Suministro, instalación y montaje de cerradura electromecánica industrial con sensor de alineamiento y posición de bulon. Tipo COMETA, Modelo 404ZCQ11HBA2Q o similar aprobada, incluyendo pequeño material auxiliar de instalación y conexionado. Totalmente instalada.	1,00	518,56	518,56
DIKECX009	<b>ud Conjunto accesorios sistema control de accesos.</b> Suministro, instalación y montaje de conjunto de accesorios sistema control accesos, compuesto por: - 1 Cilindro de alta seguridad de llave irreproducibles. Incluyendo el amaestramiento de grupos. - 1 Cierre puertas aéreo. - 1 Manilla interior de aluminio. - 1 Tirador exterior de aluminio. - 1 Conjunto de chapas embellecedoras de Acero Inox. - 1 Instalación de cerradura electrónica y bombines con llaves amaestradas, (siguiendo plan de amaestramiento normalizado). Totalmente instalados.			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIKEVA001	<b>ud Instalación y cableado.</b> Suministro, instalación y montaje de parte proporcional de cableado de alimentación y comunicaciones del Sistema de control de accesos y accesorios auxiliares, entre CPU y planta de energía (o toma de alimentación) y nodo de comunicaciones más cercano, incluyendo p.p. de canalización o tubo rígido.	1,00	673,45	673,45
DIKECX900	<b>ud Pruebas y Programación.</b> Ingeniería, programación y pruebas del sistema de control de accesos, incluyendo integración en el Sistema de Gestión de Rondas.	1,00	498,75	498,75
DIKECX950	<b>ud Documentación técnica del Sistema.</b> Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.	1,00	367,50	367,50
RCOM001	<b>ud CABLE FTP CAT6A</b> Instalación de cable de datos FTP Cat.6a. Cable de tipo LSHF (Low Smoke Halogen Free) que no propaga la llama y es libre de halógenos. Incluye el correspondiente embridado del cableado y su etiquetado, el conexionado a cada toma de datos y conexionado al patch panel del correspondiente armario. Totalmente instalado y conexionado.	1,00	325,50	325,50
TELIPSIP	<b>ud Telefono Ip</b> Suministro e instalación de terminal telefónico IP Marca Unify Modelo CP200, compatible con central Open Scape Voice (OSV) y telealimentador. Incluyendo licencias para realizar el registro en la central, configuración del terminal, y pequeño material. Totalmente instalado, configurado y funcionando.	300,00	2,19	657,00
I04COM11	<b>ud Roseta doble 2 tomas RJ45.</b> Suministro y montaje de roseta doble para dos tomas RJ-45, incluyendo conexión del cable de 4 pares a la roseta RJ-45.	6,00	131,25	787,50
CANA40x20LA	<b>m Canaleta 40x20 libre de alógenos</b> Suministro e instalación de canaleta para cable de 40x20 mm con elementos auxiliares para garantizar sujeción e instalación.	12,00	13,39	160,68
I04COMXX	<b>ud Reinstalación de cableado y sistemas de comunicaciones</b> Adecuación, en las nuevas canalizaciones y luminarias de los cableados de comunicaciones y control desmontados provisionalmente, incluyendo: . Desmontaje y retirada de aquellos cables que NO se puedan adaptar a la nueva disposición de la canaleta y/o de las luminarias o que por cualquier otra circunstancia hayan quedado en desuso. . Reinstalación en su ubicación definitiva de aquellos elementos de control que se hubieran desmontado (control de accesos, electrónica de red, patch panel,	100,00	4,49	449,00



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	rack de comunicaciones, antenas Wifi, etc.) o instalados de forma provisional. . Traslado del material sobrante a lugar designado por Metro.			
		1,00	525,00	525,00
	<b>TOTAL COM 11 .....</b>			<b>9.264,15</b>
<b>PCI 11</b>	<b>Protección contra incendios</b>			
<b>señ11</b>	<b>Señalización</b>			
<b>I05S120</b>	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 297 x 105 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 297x105 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		4,00	19,57	78,28
<b>I05S155</b>	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 420 x 148 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 420 x148 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		5,00	34,84	174,20
<b>I05S170</b>	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 594 x 210 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 594x210 mm, pictograma "salida" o "sin salida", y p.P. De colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		4,00	44,98	179,92
	<b>TOTAL señ11 .....</b>			<b>432,40</b>
	<b>TOTAL PCI 11.....</b>			<b>432,40</b>
<b>CLI 11</b>	<b>Climatización y ventilación de confort</b>			
<b>CLI RTS01.04</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE AIRE</b>			
<b>CLI.RTS.01.04.01ud</b>	<b>PANEL DE REGISTRO PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CONDUCTO</b> Suministro e instalación de apertura de servicio o panel de registro para permitir las operaciones de mantenimiento, limpieza y desinfección en cualquier tipo de conducto existente de sección circular, ovalada o rectangular, fabricado en chapa, fibra de vidrio o cualquier otro material, así como en plenums de aire. Fabricado en el mismo material que el conducto existente donde se instala. Se instalarán registros de limpieza cada 10 m de tramo de conducto recto y en los cambios de dirección y/o piezas especiales, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 y UNE-EN 12097. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 y utilizarán			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	sujeciones propias incluidas para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes. Totalmente instaladas, probadas y en funcionamiento, incluso p.p. de material auxiliar y piezas especiales para su correcta sujeción e instalación.							
Spc0010	Tapas de registro conductos Colonia	Uni. 14	Long.	Anch.	Alt.	14,00	14,00	1.462,16
							14,00	104,44
								1.462,16
	TOTAL CLI RTS01.04.....							1.462,16
CLI RTS01.07	OBRA CIVIL AUXILIAR							
CLI.RTS.CIVIL	ud TRABAJOS OBRA CIVIL AUXILIAR							
	Trabajos de Obra Civil auxiliar derivados de la instalación de climatización y ventilación de confort tales como: apertura de huecos en forjados y/o tabiquerías para colocación de rejillas y para facilitar el paso de líneas frigoríficas, conductos de aire, canalizaciones eléctricas de fuerza y de control, etc., formación de bancadas de suportación (en caso necesario) y/o estructuras metálicas auxiliares de suportación para equipos de Aire acondicionado con guías metálicas extraíbles o retráctiles fabricadas en chapa de acero galvanizado para fácil mantenimiento de las máquinas, falsas columnas o mochetas, montaje y desmontaje de andamios, demolición y reposición de tabiquerías, desmontaje, corte y posterior reposición de placas de falso techo, en caso necesario, realización de rozas en pared, registros, taladros, etc., incluyendo colocación de pasamuros de acero galvanizado, manguitos conformados de fibra de vidrio o porexpan, sellado de huecos, impermeabilización, enfoscados, alicatados, escayola, remates, pintura y acabados, según indicaciones de la Dirección Facultativa, así como ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.							
	Incluso retirada y traslado de escombros y/o residuos generados durante la ejecución de los trabajos a punto limpio, así como limpieza de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.							
Spc0010	Colonia jardín	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	656,25
							1,00	656,25
								656,25
	TOTAL CLI RTS01.07.....							656,25
CLI RTS01.05	VARIOS							
IO1DFC020.14	ud Dispositivo PCO de sanitización activa, específico para instalación en conductos, para un caudal máximo de 4000 m3/h							
	Suministro y montaje de equipo de sanitización activa con tecnología de oxidación fotocatalítica (PCO) mas ionización (bipolar), preparado para un caudal máximo de 4000 m3/h, formado por estructura catalizadora de aleación metálica con matriz alveolar de 5 metales nobles (principalmente TiO2) y lámpara especial ultravioleta, de bajo consumo eléctrico, de reducida pérdida de carga, específico para montaje en conductos, generador de moléculas de peróxido de hidrógeno (H2O2) y radicales hidroxilos (OH-) oxidantes naturales capaces de atraer y destruir agentes contaminantes presentes en el ambiente y las superficies, eficaz contra bacterias, virus, mohos, alérgenos, olores,							

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>compuestos orgánicos y volátiles, etc., Con capacidad de reducción de micropartículas nocivas presentes en el aire, incluidas las ultrafinas, con interruptor plug&amp;play de seguridad para supervisar el correcto funcionamiento de la lámpara UV, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo eléctrico <math>\leq 1,2</math> A.</li> <li>- Tensión de alimentación eléctrica= 24V-50 hz</li> <li>- Pérdida de carga <math>\leq 2</math> Pa.</li> <li>- Dimensiones (longitud x altura x profundidad) <math>\leq 15 \times 15,8 \times 37</math>cm.</li> <li>- Profundidad del boquete en conducto <math>\leq 30</math> cm</li> <li>- Peso <math>\leq 1,4</math> kg.</li> <li>- Temperatura máxima de trabajo <math>\geq 60</math> °c.</li> </ul> <p>Incluso realización de abertura(s) necesaria(s) en conducto(s) de aire existente(s) para colocación del dispositivo de higienización, incluyendo parte proporcional de soportación, de canalización y cableado eléctrico de alimentación, parte proporcional de conexionado, accesorios y pequeño material, etc., Así como medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Se incluirá asimismo dentro de esta partida la instalación de presostatos necesarios, así como de contactor 2P NA, con bobina a 230V, a instalar en cuadro eléctrico existente de mando y protección, para el funcionamiento enclavado del dispositivo PCO con el equipo de aire acondicionado y/o ventilación del local, incluyendo parte proporcional de cableado eléctrico de control, parte proporcional de conexionado, parte proporcional de soportación, accesorios y pequeño material.</p> <p>Totalmente instalado, probado y funcionando.</p> <p>Referencia comercial: Marca dustfree de koolnova koolair mod. Airknight 14" (100-knight14) o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.</p> <p>Nota: Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.</p>			





CÓDIGO	RESUMEN	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	En conducto de impulsión de	1				1,00	1,00	2.220,24
						1,00	2.220,24	2.220,24
<b>IO1W010</b>	<b>ud Evaluación y validación de la eficacia del sistema PCO por laboratorio independiente acreditado</b>							
	<p>Evaluación y validación de la eficacia del sistema de sanitización activa por fotocátalisis (PCO), a realizar por laboratorio externo acreditado independiente, especialista en control ambiental, con el siguiente alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de la eficiencia de desinfección en microorganismos (ambientales y superficies).</li> <li>- Evaluación de la eficiencia de desinfección en materia particulada (ambientales y superficies).</li> <li>- Evaluación higiénica del sistema HVAC.</li> <li>- Evaluación, en campo, de parámetros ambientales (Tª, HR, presión ambiental, compuestos volátiles, etc.), Químicos (CO, CO2, etc.), Microbianos (virus, bacterias, hongos, levaduras, etc.) Y específicos (gas radón ó Rn), en las condiciones reales de uso o explotación del local objeto de estudio, en las situaciones anterior y posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo, según lo especificado en pliego de condiciones.</li> <li>- Evaluación residual de ozono (O3) y agua oxigenada (H2O2) en el ambiente interior del local.</li> </ul> <p>Se incluirá dentro de esta partida la entrega de la siguiente documentación a la propiedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de higienización ambiental HVAC según norma UNE 100012.</li> <li>- Certificado de calidad ambiental HVAC según norma UNE 171330.</li> <li>- Informe técnico de análisis de resultados.</li> </ul> <p>Incluirá los equipos o instrumentales de medida necesarios (debidamente calibrados) para la realización de la toma de muestras en campo, material de laboratorio, EPIs, etc., Así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.</p> <p>Totalmente terminado.</p> <p>Notas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) La toma de muestras en campo de los parámetros microbianos, ambientales, químicos y específicos detallados anteriormente, será realizada obligatoriamente por técnicos superiores en calidad ambiental, tanto en la situación anterior como posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo.</li> <li>2) Para poder validar la eficacia del sistema de desinfección en continuo, deberán transcurrir 24 horas, como mínimo, a fin de poder realizar la toma de muestras en campo en la situación post-instalación a dicho sistema. En caso de que la Dirección Facultativa no indique lo contrario, el personal especializado de laboratorio realizará el muestreo de los parámetros indicados anteriormente en ese mínimo intervalo de tiempo, siguiendo el procedimiento estándar de recogida de muestras.</li> <li>3) Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.</li> </ol>							
						1,00	1.635,90	1.635,90
<b>TOTAL CLI RTS01.05.....</b>								<b>3.856,14</b>



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CLI RTS08	LEGALIZACIÓN			
IV_40111A01	<p><b>ud LEGALIZACIÓN DE INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y DFO</b></p> <p>Registro/Legalización de la instalación de climatización ante Organismo competente (Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid) conforme a lo establecido en RITE/RSIF, según corresponda, con certificación de Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), incluyendo el abono de las tasas oficiales y gravámenes, así como los correspondientes gastos de gestión y tramitación, incluyendo la siguiente documentación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Documentación relativa a las pruebas finales.</li><li>- Realización de los diferentes proyectos/memorias técnicas, según corresponda, para presentar a Industria de cara a legalizaciones y EICIs/OCAs pertinentes.</li><li>- Certificados de las Administraciones Públicas de legalización y autorización de puesta en marcha y funcionamiento de las diferentes instalaciones y obras construidas.</li></ul> <p>Incluso realización de pruebas finales y de la Documentación relativa asociada a dichas pruebas finales de las instalaciones de climatización y ventilación.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Realización de pruebas de presión hidráulica en canalizaciones (tuberías y/o conductos) en todos los sistemas instalados.</li><li>- Medición de caudales de ventilación en todos los sistemas instalados.</li><li>- Medición de la resistencia y embarrados de los cuadros eléctricos.</li></ul> <p>Se incluirá asimismo dentro de esta partida la entrega de documentación final de obra (DFO) compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Planos As-Built</li><li>- Certificados CE de equipos y materiales de la instalación.</li><li>- Certificado de prueba de estanqueidad.</li><li>- Fichas técnicas debidamente cumplimentadas según la guía de puesta en marcha de instalaciones térmicas del IDAE.</li><li>- Manuales de uso y mantenimiento.</li><li>- Listado de equipos instalados.</li><li>- Etc.</li></ul> <p>Totalmente terminado.</p>			
		1,00	524,79	524,79
	TOTAL CLI RTS08.....			524,79
	TOTAL CLI 11.....			6.499,34





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>DIS 11</b>	<b>Distribución eléctrica</b>			
<b>Desmontajes ECJ</b>	<b>Desmontaje instalación eléctrica y de alumbrado</b>			
	Desmontaje de la instalación eléctrica en mal estado y no reutilizable, con traslado a vertedero.			
		1,00	301,06	301,06
<b>DIKECX950</b>	<b>ud Documentación técnica del Sistema.</b>			
	Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.			
		1,00	325,50	325,50
<b>Saneamiento cuadro ECJ</b>	<b>Saneamiento de cuadro ECJ - RTS</b>			
	Identificación de circuitos, saneamiento de cuadro, instalación de nueva protección para control de accesos			
		1,00	458,78	458,78
<b>I31HC124</b>	<b>u Kit caja de suelo regulable para pavimento/suelo técnico, precableado con 4 TC + 2 conectores RJ44</b>			
	Suministro e instalación de kit caja de suelo regulable para pavimento o suelo técnico con capacidad para 6 elementos con 2 enchufes dobles y 2 placas para conectores RJ45.			
		4,00	103,87	415,48
<b>I31KD020</b>	<b>ud Kit puesto de trabajo eléctrico PVC superficie/empotrar 4 TC + 1-4 conectores voz/datos</b>			
	Suministro y colocación de kit de puesto de trabajo eléctrico de superficie o para empotrar fabricado en PVC, compuesto por: - Caja para 3 elementos dobles. - 2 Base de enchufe schuko doble 2P+TT 16A. - 2 Placas de voz y datos plana con elemento para 2 conectores RJ45 y ventana guardapolvo.  Con marcado CE, conforme normativa UNE-EN 60.670-1:2006 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos de color a elegir por la dirección facultativa.			
		4,00	127,63	510,52
<b>I31BIA002</b>	<b>u Interruptor unipolar c/marco y caja de empotrar</b>			
	Interruptor unipolar 10A., 250V, color a definir por la dirección de obra con marco y caja de empotrar, completamente instalado.			
		4,00	21,78	87,12
<b>I31BIA0020</b>	<b>u Regulador/conmutador de luz c/marco y caja empotrar</b>			
	Regulador-conmutador de luz para regulación luminosidad LED de 40 a 500 W/WA, 220 V., con fusible de protección F 2,5A., color a definir por la dirección de obra, con marco y caja de empotrar, completamente instalado.			
		2,00	72,25	144,50

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I31NWP010	<b>ud Punto de luz sencillo instalación superficial</b> Instalación superficial completa de punto de luz sencillo mediante interruptor superficial estanco, realizada con tubo rígido libre de halógenos de M 20/gp5 y conductores flexibes de cable unipolar de 1,5 mm2 H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.	5,00	49,39	246,95
I31NWS080	<b>ud Base de enchufe schuko instalación superficial</b> Instalación superficial completa de base enchufe de superficie estanco con toma tierra lateral de 16A(II+T.T), realizada mediante tubo rígido libre de halógenos de M 25/gp5 y conductores flexibes de cable unipolar de 2,5 mm2 H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.	12,00	65,32	783,84
I31BIA0019	<b>u Base de enchufe Schuko 2P+T.T. 16A, c/marco y caja empotrar</b> Base de enchufe bipolar 10/16 A. 250V. con toma de tierra lateral Schuko, color a definir por la dirección de obra, con marco y caja de empotrar, completamente instalado.	3,00	3,00	31,11
RTS		3,00	10,37	31,11
I31LDF380X3	<b>u Luminaria LED 60x60 regulable empotrable a techo.</b> Suministro e instalación de luminaria LED empotrable a techo de 60x60 cm con fuente de alimentación regulable incluida, 3500 lm o superior, eficacia luminica al menos 95 lm/W, grado IP20 mínimo, 4000K, UGR<19, CRI>80, vida útil L70> 50000 horas con 5 años de garantía para driver y placa. Instalada, incluyendo replanteo, conexionado y sistema de regulación.	20,000	20,000	2.479,20
RTS	Oficinas y Aseo	20,00	123,96	2.479,20
I31EST041	<b>u Luminaria estanca LED. 15-50W 4000K.</b> Suministro e instalación de Luminaria estanca con tecnología LED, con las siguientes características: -Potencia. 15-50 W . - Medidas: 600-1500 ±100mm. - Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo. - Materiales. Carcasas y cierres de policarbonatoo con clips de acero inoxidable. - Protección IP. IP≥65. - Protección IK. IK≥08. - Eficiencia luminica >100 lm/W. - Rendimiento del flujo luminoso. L80B10 ≥60000 horas, 24 horas de trabajo 365 días. - IRC>80. - Temperatura de color 4000K. -Fuente de alimentación regulable incluida. En zona de taller reguladas por			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>pulsador o similar para control luminosidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li> <li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li> <li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li> <li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li> </ul> <p>Según Pliego de Prescripciones Técnicas.</p> <p>Completamente terminada de instalar y funcionando.</p>							
RTS	Aseos, Vestuarios, Taller y Pasillos	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	36,00	36,00	2.962,44
							36,00	82,29
131ILE006E	<p><b>u Luminaria de emergencia LED 300 lm, 1h, NP, autotest</b></p> <p>Luminaria de emergencia con tecnología LED de 300 lm, autotest, autonomía de 1 hora, no permanente, grado IP42 o superior, con base ABS autoextinguible en color blanco tipo Diana Flat de Zemper o similar aprobado. Incluyendo: accesorios para empotrar en pared o techo, parte proporcional de cable, caja de conexión rápida, comunicable con parte proporcional de bus de comunicaciones. Totalmente instalada y funcionando.</p>							
							5,00	76,63
131ILU147	<p><b>u Downlight LED empotrable o superficie diámetro 225 mm</b></p> <p>Suministro e instalación de downlight LED de superficie tipo plafon de diámetro 225mm, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo lumínico &gt; 2200 lúmenes</li> <li>- Eficiencia lumínica &gt;90 lm/W.</li> <li>- Índice de reproducción cromática &gt; 80</li> <li>- Rendimiento del flujo luminoso. L80B20 ≥70000 horas.</li> <li>- Fuente de alimentación incluida.</li> <li>- Temperatura de color 3000K/4000K a elegir por la D.O.</li> <li>- Protección IP. IP≥65.</li> <li>- Flicker Rate &lt;5%</li> <li>- Garantía ≥ 5 años</li> <li>- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.</li> <li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li> <li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li> <li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li> <li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li> </ul> <p>Según Pliego de Prescripciones Técnicas.</p>							
RTS	Aseos	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	11,00	11,00	665,50
							11,00	60,50
131CBA001	<p><b>m Cable de Cu. de 1 x 1,5 mm². RZ1 (AS)- 0.6/1KV.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x1,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio,</p>							



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	montaje y conexionado.			
I31CBB002	<b>m Cable Cu. de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>. RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 2x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.	280,00	1,03	288,40
DIDKTA004X0	<b>m Tubo rígido M20 libre de halógenos</b> Tubo rígido de material termoplástico libre de halógenos, 20 mm, GP 7, incluso p.p.de conexiones, curvas, fijaciones mediante brida y taco, etc. Totalmente instalado.	280,00	1,70	476,00
I31BJC001	<b>u Caja de derivación PVC estanca 80x80mm.</b> Suministro e instalación de caja PVC estanca IP55, IK07, de 80x80x45, con bornas y parte proporcional de fijaciones.	80,00	4,57	365,60
IFI310131	<b>m Canal PVC 50x80 con tapa</b> Canal PVC 50x80 con tapa, con posibilidad de adosar y encastrar en paredes y mobiliario, compartimentos divisibles con tabique separador, protección contra impactos IK10, grado de protección IP4X, materiales ignifugos, autoextinguibles y no propagadores de la llama, conforme con norma UNE-EN 50085-1, marcado CE. Incluyendo accesorios: ángulos, tapas finales, tabiques separadores, tornillos, cubrejuntas, derivaciones, adaptadores para mecanismos, etc. Color blanco con posibilidad de pintar de color a definir por la Dirección de Obra. Totalmente instalado.	14,00	3,51	49,14
I31VM001	<b>u Legalización y tramitación para puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión en forma de MTD</b>	20,00	12,89	257,80
		1,00	200,59	200,59
<b>TOTAL DIS 11.....</b>				<b>11.432,68</b>



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC 11	Obra civil							
D01	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES							
ED0370	<b>m2 DESMONTAJE DE FALSO TECHO DE ESCAYOLA. (NOCTURNO)</b> Desmontaje de falso techo de escayola, incluso retirada y transporte de escombros a vertedero, en horario nocturno.							
Spc0030	Cuarto herramientas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	2,50	6,50	16,25			
Spc0030	Salida emergencia	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	1,30	11,00	14,30			
Spc0030	Vestuario masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	4,25	10,00	42,50	73,05		918,24
						73,05	12,57	918,24
EL0320N	<b>m2 DEMOLICION DE ESTRUCTURA AUXILIAR DE SUSTENTACION DE FALSO TECHO (NOCTURNO)</b> Demolición de estructura auxiliar de sustentación del falso techo, compuesta por cuadrícula de 1,50x1,50 m de tubo hueco de 40x40 mm, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares							
Spc0030	Cuarto herramientas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	2,50	6,50	16,25			
Spc0030	Salida emergencia	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	1,30	11,00	14,30	30,55		417,31
						30,55	13,66	417,31
TOTAL D01 .....								1.335,55
D02	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS							
EVW0020	<b>m2 F.T. ESCAYOLA DESMONTABLE FISURADA 60X60 P.V. (NOCTURNO)</b> Suministro y colocación de falso techo desmontable de placas de escayola aligeradas con panel fisurado de 60x60 cm. suspendido de perfilería vista lacada en blanco, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de borde fijados al techo, i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.							
Spc0030	Cuarto herramientas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	2,50	6,50	16,25			
Spc0030	Salida emergencia	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	1,30	11,00	14,30			
Spc0030	Vestuario masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	4,25	10,00	42,50	73,05		1.363,11
						73,05	18,66	1.363,11
TOTAL D02 .....								1.363,11



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D03	PINTURA							
EB0050	m2 LAVADO Y RASCADO PINTURAS VIEJAS							
	Lavado y raspado de pinturas viejas sobre paramentos verticales y horizontales.							
Spc0030	Paredes ventiladores	Uni. 2	Long. 10,00	Anch.	Alt. 2,35	47,00	47,00	278,71
						47,00	5,93	278,71
EB0080	m2 PINTU.PLASTICA LISA BLANCA MATE							
	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.							
Spc0030	Entrada	Uni. 2	Long. 6,00	Anch.	Alt. 3,00	36,00		
Spc0030		Uni. 2	Long. 2,00	Anch.	Alt. 3,00	12,00		
Spc0030	Cuarto ventiladores	Uni. 2	Long. 3,50	Anch.	Alt. 3,00	21,00		
Spc0030		Uni. 2	Long. 2,80	Anch.	Alt. 3,00	16,80		
Spc0030	Pasillo	Uni. 2	Long. 34,00	Anch.	Alt. 3,00	204,00		
Spc0030		Uni. 4	Long. 3,80	Anch.	Alt. 3,00	45,60		
Spc0030	Salida de emergencia	Uni. 2	Long. 11,00	Anch.	Alt. 3,00	66,00		
Spc0030		Uni. 2	Long. 1,70	Anch.	Alt. 3,00	10,20		
Spc0030	Cuarto de herramientas	Uni. 2	Long. 6,25	Anch.	Alt. 3,00	37,50		
Spc0030		Uni. 2	Long. 2,50	Anch.	Alt. 3,00	15,00		
Spc0030	Almacén	Uni. 2	Long. 11,00	Anch.	Alt. 3,00	66,00		
Spc0030		Uni. 2	Long. 1,50	Anch.	Alt. 3,00	9,00	539,10	2.652,37
						539,10	4,92	2.652,37
EB0070	m2 PINTU.PLAST.LISA MATE COLOR							
	Pintura plástica lisa mate en color, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.							
Spc0030	Cuarto de herramientas	Uni. 2	Long. 6,25	Anch.	Alt. 1,50	18,75		
Spc0030		Uni. 2	Long. 2,50	Anch.	Alt. 1,50	7,50		
Spc0030	Almacén	Uni. 2	Long. 11,00	Anch.	Alt. 1,50	33,00		
Spc0030		Uni. 2	Long. 1,50	Anch.	Alt. 1,50	4,50	63,75	291,34
						63,75	4,57	291,34
EB0110	m2 PINTURA AL ESMALTE CARPINTERIA METALICA S/MINIO							
	Pintura al esmalte sintético sobre cerrajería o carpintería metálica							
Spc0030	Puertas 1 hoja	Uni. 4	Long. 1,00	Anch.	Alt. 2,20	8,80		
Spc0030	Puertas 2 hojas	Uni. 4	Long. 2,00	Anch.	Alt. 2,20	17,60	26,40	222,02



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD		PRECIO	IMPORTE
		26,40		8,41	222,02
	<b>TOTAL D03 .....</b>				<b>3.444,44</b>
<b>D04</b>	<b>VARIOS</b>				
<b>E07WA020</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD</b> Ayuda de albañilería a instalación de electricidad en adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medido por actuación completa.				
Spc0040		Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
		1,00	1,00		301,84
			1,00	301,84	301,84
<b>E07WA140</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN</b> Ayuda de albañilería a instalaciones de climatización de adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Medido por actuación completa.				
Spc0040		Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
		1,00	1,00		234,98
			1,00	234,98	234,98
	<b>TOTAL D04 .....</b>				<b>536,82</b>
	<b>TOTAL OC 11 .....</b>				<b>6.679,92</b>
	<b>TOTAL COL. JARDIN.....</b>				<b>34.308,49</b>
<b>PTA. SUR</b>	<b>Puerta del Sur</b>				
<b>COM 12</b>	<b>Comunicaciones y control</b>				
<b>DIKECX007</b>	<b>ud Material auxiliar para Control de accesos.</b> Material auxiliar para instalación y conexiones de los componentes del Sistema, incluyendo: - Sensores de Alarma, de tipo Volumétrico - 1 Juego de Cables de conexión, pequeño material. Totalmente instalados.				
			1,00	47,92	47,92
<b>DIKECX850</b>	<b>ud Integración en Control_ID y TCE.</b> Integración en plataforma de monitorización del Sistema de Control de Accesos (Control_ID) y ordenador de control de una estación/subestación.				
			1,00	1.181,25	1.181,25
<b>DIKECX002</b>	<b>ud Control de accesos para cuartos técnicos.</b> Suministro, instalación y montaje de Sistema de identificación por tarjeta de tecnología "sin contacto" dotado de CPU de control, teclado antivandálico de 12 teclas como mínimo, lector de tecnología "sin contacto", altavoz y control de cerradura eléctrica, totalmente instalado en caja en chapa acero inoxidable, 2 mm. pulido con serigrafía de placa frontal, tornillos, etc.				

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	El lector leerá las Tarjetas de Identificación Corporativas (TIC) de proximidad RFID actualmente en uso, basadas en la tecnología ICODE 1 de Philips. Estarán preparados, sin ninguna modificación Hardware, para la lectura de tarjetas que cumplan con la norma ISO 14443A/B, en particular con su implementación con chips MIFARE Desfire. Totalmente instalado.			
DIKECX005	<b>ud Cerradura eléctrica tipo maestable.</b> Suministro, instalación y montaje de cerradura electromecánica industrial con sensor de alineamiento y posición de bulon. Tipo COMETA, Modelo 404ZCQ11HBA2Q o similar aprobada, incluyendo pequeño material auxiliar de instalación y conexionado. Totalmente instalada.	1,00	3.072,04	3.072,04
DIKECX009	<b>ud Conjunto accesorios sistema control de accesos.</b> Suministro, instalación y montaje de conjunto de accesorios sistema control accesos, compuesto por: - 1 Cilindro de alta seguridad de llave irreproducibles. Incluyendo el amaestramiento de grupos. - 1 Cierra puertas aéreo. - 1 Manilla interior de aluminio. - 1 Tirador exterior de aluminio. - 1 Conjunto de chapas embellecedoras de Acero Inox. - 1 Instalación de cerradura electrónica y bombines con llaves amaestradas, (siguiendo plan de amaestramiento normalizado). Totalmente instalados.	1,00	518,56	518,56
DIKEVA001	<b>ud Instalación y cableado.</b> Suministro, instalación y montaje de parte proporcional de cableado de alimentación y comunicaciones del Sistema de control de accesos y accesorios auxiliares, entre CPU y planta de energía (o toma de alimentación) y nodo de comunicaciones más cercano, incluyendo p.p. de canalización o tubo rígido.	1,00	673,45	673,45
DIKECX900	<b>ud Pruebas y Programación.</b> Ingeniería, programación y pruebas del sistema de control de accesos, incluyendo integración en el Sistema de Gestión de Rondas.	1,00	498,75	498,75
DIKECX950	<b>ud Documentación técnica del Sistema.</b> Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.	1,00	367,50	367,50
CANA40x20LA	<b>m Canaleta 40x20 libre de alógenos</b> Suministro e instalación de canaleta para cable de 40x20 mm con elementos auxiliares para garantizar sujeción e instalación.	200,00	4,49	898,00





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
WIFI001	<b>ud PUNTO DE ACCESO WI-FI</b> Suministro, instalación, montaje y configuración de punto de acceso de red inalámbrica, incluyendo nodo de acceso, sistema radiante de antena discreta y magnetotérmico eléctrico. Radio dual de 2.4 GHz y 5 GHz hasta 80 MHz máximo ancho de banda. Incluyendo cableado para estación base de red inalámbrica y parte proporcional de conexión. Modelo Air-AP2802i-x-K9 de Cisco o similar	1,00	435,86	435,86
I04COMXX	<b>ud Reinstalación de cableado y sistemas de comunicaciones</b> Adecuación, en las nuevas canalizaciones y luminarias de los cableados de comunicaciones y control desmontados provisionalmente, incluyendo: . Desmontaje y retirada de aquellos cables que NO se puedan adaptar a la nueva disposición de la canaleta y/o de las luminarias o que por cualquier otra circunstancia hayan quedado en desuso. . Reinstalación en su ubicación definitiva de aquellos elementos de control que se hubieran desmontado (control de accesos, electrónica de red, patch panel, rack de comunicaciones, antenas Wifi, etc.) o instalados de forma provisional. . Traslado del material sobrante a lugar designado por Metro.	1,00	525,00	525,00
WIFI002	<b>ud LICENCIA DE PUNTO DE ACCESO WI-FI</b> Licencia de integración del punto de acceso en el controlador instalado en el CPD de Metro de Madrid.	1,00	164,17	164,17
WIFI003	<b>ud INTEGRACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE SIST. WI-FI</b> Integración, pruebas y puesta en servicio de las nuevos puntos de acceso dentro del Sistema Wi-Fi de la Estación de Pinar de Chamartín y de la Red de Metro de Madrid.	1,00	881,33	881,33
Spc0010	TICS Nuevos Ministerios	1,00	1,00	881,33
WIFI004	<b>ud DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA WI-FI</b> Incluye la documentación as-built de la actuación en obra de la ampliación del Sistema Wi-Fi en la Estación y su integración dentro de la Red de Metro existente.	1,00	274,68	274,68
Spc0010	TICS Nuevos Ministerios	1,00	1,00	274,68
I04COM11	<b>ud Roseta doble 2 tomas RJ45.</b> Suministro y montaje de roseta doble para dos tomas RJ-45, incluyendo conexión del cable de 4 pares a la roseta RJ-45.	8,00	13,39	107,12
RCOM001	<b>ud CABLE FTP CAT6A</b> Instalación de cable de datos FTP Cat.6a. Cable de tipo LSHF (Low Smoke Halogen Free) que no propaga la llama y es libre de halógenos. Incluye el correspondiente embridado del cableado y su etiquetado, el conexionado a			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	cada toma de datos y conexionado al panel del correspondiente armario. Totalmente instalado y conexionado.			
CECOM001	<b>u Latiguillo RJ45-RJ45 UTP C.6A 1,5 MTS</b> Latiguillo LSZH RJ45-RJ45 Categoría 6A de 1,5 m. Completamente instalado y terminado según pliego de condiciones técnicas. Instalación, pruebas y documentación final.	400,00	2,19	876,00
TELIPSIP	<b>ud Telefono Ip</b> Suministro e instalación de terminal telefónico IP Marca Unify Modelo CP200, compatible con central Open Scape Voice (OSV) y telealimentador. Incluyendo licencias para realizar el registro en la central, configuración del terminal, y pequeño material. Totalmente instalado, configurado y funcionando.	12,00	6,91	82,92
DIKWXX045	<b>ud Armario de 19" de 9u 600 (a) x 600 (f) x 480 (h)</b> SUMINISTRO Y MONTAJE DE ARMARIO PIVOTANTE DE 9 UA DE DIMENSIONES APROX. 600 (A) X 600 (F) X 480 (H). CON ESTRUCTURA DE ACERO, PINTADO EN RAL 7032 TEXTURIZADO CON GRADO DE PROTECCIÓN IP-SST, PUERTA TRANSPARENTE CON PERFIL DE ALUMINIO Y CRISTAL ACRÍLICO EN LA PARTE FRONTAL, CAMBIO DE SENTIDO DE APERTURA DE PUERTA, ZÓCALO CON PIES DE NIVELACIÓN INTEGRADA, TECHO ATORNILLABLE EN CAJA, CIERRE CON TRES PUNTOS DE ANCLAJE, SISTEMA DE CIERRE DE ZINC FUNDIDO A PRESIÓN ERGOFORMS PINTADO EN RAL 7032, CON BOMBINES DE CIERRE DE DOBLE PALETÓN DE 3 MM., SALIDA DE CABLES EN TRES PIEZAS, GUÍA DE PERFIL DE CHAPA DE ACERO, CINCADO, CROMATADO, PARA EL MONTAJE DE SOPORTES DE GRUPOS DE 19", AJUSTABLES EN PASOS DE 25 MM. SOBRE DOS ÁNGULOS DE FIJACIÓN, MONTADOS A 150 MM. DE LA FRONTAL, PUERTA TRASERA DE ACERO DE 2 MM., PARED LATERAL DE CHAPA DE ACERO PINTADA EN RAL 7032, GUÍA DE ENTRADA DE CABLES DE ACERO, CINCADO, CROMATADO, GUÍAS DE PUESTA A TIERRA, TAPAS DE CUBIERTAS LATERALES Y TAPAS CIEGAS DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL, INCLUYENDO TOMA DE CORRIENTE PARA USOS AUXILIARES DE 16 AMP. TIPO SHUKO CON TOMA DE TIERRA LATERAL. TOTALMENTE INSTALADO.  Para la zona del autostore.	4,00	131,25	525,00
		1,00	379,42	379,42
<b>TOTAL COM 12 .....</b>				<b>11.834,47</b>

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PCI 12	Protección contra incendios							
ext12	Extincion							
I05XE010	<b>ud Extintor polvo ABC 6 kg</b> Extintor polvo ABC 6 kg., soporte, manómetro comprobable y boquilla manguera con difusor, cartel de señalización, según norma UNE, certificado por AENOR, incluso accesorios para su total instalación.							
Spc0010	Estacion	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	273,54
							3,00	91,18
								273,54
	<b>TOTAL ext12 .....</b>							<b>273,54</b>
señ12	Señalización							
I05S120	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 297 x 105 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 297x105 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.							
Spc0010	TIC	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Estacion	Uni. 6	Long.	Anch.	Alt.	6,00	7,00	136,99
							7,00	19,57
								136,99
I05S155	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 420 x 148 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 420 x148 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.							
Spc0010	TIC	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Estacion	Uni. 10	Long.	Anch.	Alt.	10,00	11,00	383,24
							11,00	34,84
								383,24
I05S170	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 594 x 210 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 594x210 mm, pictograma "salida" o "sin salida", y p.P. De colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.							
Spc0010	TIC	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	134,94
							3,00	44,98
								134,94
	<b>TOTAL señ12 .....</b>							<b>655,17</b>
	<b>TOTAL PCI 12.....</b>							<b>928,71</b>



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CLI 12	Climatización y ventilación de confort							
CLI RTS04.01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES							
CLIDESM01	ud DESMONTAJE Y TRASLADO EQUIPOS Y DEMÁS ELEMENTOS ASOCIADOS							
	Desmontaje y traslado a punto limpio o centro almacén de metro madrid, según indicaciones de la D.O., de todos los equipos y elementos asociados a la instalación de climatización y ventilación de confort existente, definidos previamente al inicio de las obras con la Dirección Facultativa, en los locales de trabajo objeto del presente proyecto. Incluso todos los elementos accesorios, conductos, soportes, líneas frigoríficas, canalizaciones y cableados eléctricos de fuerza y control, elementos terminales de difusión de aire, termostatos, sondas de temperatura, etc... y todo lo generado por esta obra. Incluso certificado de gestión de residuos por gestor autorizado según R.D. 105/2008, con entrega de certificado a la propiedad, incluyendo certificado de destrucción de gases refrigerantes no ecológicos en planta autorizada, si procede, así como medios auxiliares necesarios de elevación y transporte, carga y descarga. Incluso limpieza y retirada de escombros de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad. NOTA: El desmontaje de los equipos de climatización se realizará empleando herramientas adecuadas (cortatubos), evitándose su corte con radial.							
Spc0010	Puerta del Sur	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	1.025,64
							1,00	1.025,64
								1.025,64
E01DT0040	ud ENTREGA, ALQUILER, RECOGIDA Y CANON DE CONTENEDOR RCD 8 m3							
	Alquiler y posterior retirada de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, autorizado por la consejería de medio ambiente. Sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos. Totalmente terminado.							
Spc0010	Puerta del Sur	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	325,73
							1,00	325,73
								325,73
CLIDEM01	m3 APERTURA DE HUECO EN VALLA METÁLICA							
	Apertura de hueco en valla metálica, Incluso retirada y traslado de escombros y/o residuos generados durante la ejecución de los trabajos a punto limpio, a pie de carga, sin transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas, así como limpieza de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad. Medición de volumen realmente ejecutado.							
Spc0010	Acceso sobre techo de RTS para	Uni. 2	Long. 1,00	Anch. 0,60	Alt.	1,20	1,20	217,10
							1,20	180,92
								217,10

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E15I060</b>	<b>ud PUERTA DE REGISTRO CHAPA ACERO GALVANIZADO 90x50 cm</b> Suministro y colocación de puerta rejilla para registro de canalizaciones, realizada en bastidor de tubo de acero y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, con cerradura, incluso herrajes de colgar y patillas para recibido a paramentos. Dimensiones 90x50 cm. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011. Totalmente montada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material y maquinaria auxiliar para la correcta ejecución de la unidad.							
Spc0010	Acceso sobre techo de RTS para	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	714,64
							2,00	357,32
								714,64
<b>TOTAL CLI RTS04.01.....</b>								<b>2.283,11</b>
<b>CLI RTS04.02</b>	<b>EQUIPOS</b>							
<b>E2309492.200</b>	<b>ud RECUPERADOR DE CALOR AIRE-AIRE ENTÁLPICO 2.000 M3/H</b> Suministro e instalación de recuperador de calor entálpico aire-aire, a contraflujo, con disposición horizontal, de caudal máximo 2.000 m3/h, para intercambio de calor sensible y latente, revestido con chapa de acero galvanizado y aislamiento térmico de espuma de uretano autoextinguible, con intercambiador de placas con núcleo de papel especial no porosas, de 25 micras de espesor, con filtros incorporados M6 y F8, con compuerta by-pass para free-cooling. Ventiladores centrífugos EC de velocidad variable, regulable mediante señal externa 0-10V. Clasificación resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M). Incluso control remoto cableado con programador semanal. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso soporte, elementos antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. En cumplimiento con los requisitos VDI 6022.  Resumen de unidad: Caudal máximo de aire: 2.000 m3/h Rendimiento sensible máximo: 80% Presión externa máxima: 175 Pa Tensión: 1 Fase, 220-240V, 50/220, 60Hz Intensidad máx. Absorbida: 5,40 A Pot. Máx.: 1 kW SFP: 2 Peso: 159 kg Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo): 500 x 1.500 x 1.980 mm  Referencia comercial: marca Mitsubishi-Electric modelo Lossnay LGH-200RVXT-E o equivalente aprobado por dirección facultativa.  Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.							
Spc0010	Entrada	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	8.158,80



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E23VL010a1	<p><b>ud EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTO D=146 mm</b></p> <p>Suministro e instalación de extractor helicocentrífugo en línea para conducto, con motor EC, de bajo nivel sonoro, con rodamientos a bolas de engrase permanente, regulable con señal externa 0-10V. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Ventilador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envolvente en material plástico autoextinguible V0.</li> <li>. Caja de bornes externa con posición variable.</li> </ul> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Protección IP44.</li> <li>. Monofásico 220-240 V 50 Hz.</li> <li>. Temperatura de trabajo: -10 °C +60 °C.</li> </ul> <p>Punto de diseño:</p> <p>Caudal (m3/h): 390</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Punto de servicio:</p> <p>Caudal (m3/h): 390</p> <p>Velocidad (rpm): 1960</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Presión total (Pa): 85.13</p> <p>Velocidad salida aire (m/s): 6.47</p> <p>Rendimiento estático del ventilador: 40,46%</p> <p>Nivel de potencia sonora: 19 dBA</p> <p>SFP: 1</p> <p>Características técnicas del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Caudal máximo (m3/h): 478</li> <li>. Velocidad (rpm): 1960</li> <li>. Presión total máxima (Pa): 305.7</li> <li>. Peso aprox. (Kg): 2.2</li> <li>. Dimensiones (alto x ancho x profundo): 265 x 214,5 x 294 mm</li> </ul> <p>Datos del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Potencia eléctrica máxima (kW): 0.05</li> <li>. Hz/fases: 50/1</li> <li>. Motor (rpm máx): 2560</li> <li>. Motor (rpm mín): 1340</li> <li>. Corriente máx. (A) 230 V: 0.44</li> </ul> <p>Referencia comercial: modelo Neolineo/EW-150 de Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>	1,00	8.158,80	8.158,80
Spc0010	<p>Aseo masculino</p> <p>Uni. 1 Long. Anch. Alt.</p>	1,00	1,00	396,97



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E23VL010a2	<b>ud EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTO D=122 mm</b> Suministro e instalación de extractor helicocentrífugo en línea para conducto, con motor EC, de bajo nivel sonoro, con rodamientos a bolas de engrase permanente, regulable con señal externa 0-10V. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.  Ventilador: . Envolvente en material plástico autoextinguible V0. . Caja de bornes externa con posición variable.  Motor: . Protección IP44. . Monofásico 220-240 V 50 Hz. . Temperatura de trabajo: -10 °C +60 °C.  Punto de diseño: Caudal (m3/h): 220 Presión estática (Pa): 60  Punto de servicio: Caudal (m3/h): 220 Presión estática (Pa): 60 Presión total (Pa): 76.4 Velocidad salida aire (m/s): 5.22  Rendimiento estático del ventilador: 40,3% Nivel de potencia sonora: 28 dBA SFP: 1  Características técnicas del ventilador: . Caudal máximo (m3/h): 305 . Velocidad (rpm): 1889 . Presión total máxima (Pa): 208.1 . Peso aprox. (Kg): 1.8 Dimensiones (alto x ancho x profundo): 240 x 188,5 x 258 mm.  Datos del motor: . Potencia eléctrica máxima (kW): 0.02 . Hz/fases: 50/1 . Motor (rpm máx): 2370 . Motor (rpm mín): 1285 . Corriente máx. (A) 230 V: 0.22  Referencia comercial: modelo Neolineo/EW-125 de Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.	1,00	396,97	396,97
Spc0010	Aseo femenino Uni. 1 Long. Anch. Alt.	1,00	1,00	394,14
		1,00	394,14	394,14



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E23VL030a4	<p><b>ud CAJA DE VENTILACIÓN EN LÍNEA P/CONDUCTO</b></p> <p>Suministro e instalación de caja de ventilación en línea para conducto con filtros F6+F8, con ventilador centrífugo de rodets de álabes hacia atrás, con motor EC, de bajo nivel sonoro, en cumplimiento con normativa ErP, regulable mediante señal externa 0-10V. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envolverte acústica recubierta de material fonoabsorbente.</li> <li>. Bidas normalizadas en aspiración e impulsión, para facilitar la instalación en conductos.</li> <li>. Filtros F6+F8.</li> <li>. Tapa de inspección y limpieza de fácil acceso.</li> </ul> <p>Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envolverte en chapa de acero galvanizado.</li> <li>. Turbina con álabes a reacción. Con 4 pies de soporte para su montaje.</li> <li>. Puertas de acceso para facilitar el mantenimiento y la limpieza.</li> </ul> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Motor de rotor exterior, con protector térmico incorporado, clase F, con rodamientos a bolas, protección IP54.</li> <li>. Monofásico 230V 50/60 Hz regulables.</li> <li>. Temperatura máxima del aire a transportar: +50 °C.</li> </ul> <p>Acabado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Anticorrosivo en resina de poliéster polimerizada a 190 °C, previo desengrase con tratamiento nanotecnológico libre de fosfatos.</li> <li>. Dimensiones (alto x ancho x profundo): 446 x 610 x 1030 mm</li> </ul> <p>Punto de diseño:</p> <p>Caudal (m3/h): 550</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Punto de servicio:</p> <p>Caudal (m3/h): 949,6</p> <p>Presión estática (Pa): 178,9</p> <p>Presión total (Pa): 183</p> <p>Velocidad salida aire (m/s): 2.63</p> <p>Características técnicas:</p> <p>Caudal máximo (m3/h): 1532</p> <p>Velocidad (rpm): 1460</p> <p>Presión total máxima (Pa): 495.4</p> <p>Rendimiento estático: 25,42%</p> <p>Nivel de potencia sonora: 58 dBA</p> <p>Peso: 39 Kg.</p> <p>Datos del motor:</p> <p>Potencia mecánica nominal (kW): 0.19</p> <p>Hz/fases: 50/1</p>			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Motor (rpm): 1460 Corriente máx. (A) 220-240 V: 1.45 Protección del motor: IP44 SFP: 1</p> <p>Referencia comercial: modelo SV/FILTER/EC-350 F6+F8 marca Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa. En cumplimiento con las siguientes Directivas CE: 2006/42/CE; 2014/35/EU; 2014/30/EU; 2011/65/UE; 2009/125/CE; 1253/2014 EU y 327/2011 EU. De acuerdo con las siguientes normas: EN 60204-1:2018; EN ISO 12100:2010 y EN ISO 13857:2019.</p>							
Spc0010	Oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	1.455,98
							1,00	1.455,98
								1.455,98
<b>CLI.OTTIMO9</b>	<b>ud EMISOR TERMICO ELÉCTRICO 1500W</b>							
	<p>Suministro e instalación de emisor térmico eléctrico de 1500W, construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permite obtener una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin pérdidas de energía. Totalmente montado, probado y en funcionamiento. Incluye parte proporcional de accesorios de soportación/fijación y material auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad. Instalado en paramento s/planos.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formado en su interior por emulsión de polvo de mármol.</li> <li>• Autoprogramable.</li> <li>• Itcs: Adelanta su puesta en marcha para un mejor confort.</li> <li>• "Boost": Máxima potencia durante 2 horas.</li> <li>• Modos: Autoaprendizaje, sensor, programación y manual.</li> <li>• Panel de control intuitivo con pantalla lcd.</li> <li>• Programación hora a hora a través de app gratuita.</li> <li>• Cronotermostato digital pid precisión +/- 0,2°C.</li> <li>• Plantilla de fijación y kit de instalación.</li> <li>• Cable de alimentación con clavija incluida.</li> </ul> <p>Referencia comercial: modelo ottimo-12 marca haverland o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>							
Spc0010	VESTUARIO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	538,47
							1,00	538,47
								538,47
<b>CLI.OTTIMO12</b>	<b>ud EMISOR TERMICO ELÉCTRICO 2000W</b>							
	<p>Suministro e instalación de emisor térmico eléctrico de 2000W, construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permite obtener una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin pérdidas de energía. Totalmente montado, probado y en funcionamiento. Incluye parte proporcional de accesorios de soportación/fijación y material auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad. Instalado en paramento s/planos.</p>							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Características:							
	• Formado en su interior por emulsión de polvo de mármol.							
	• Autoprogramable.							
	• Itcs: Adelanta su puesta en marcha para un mejor confort.							
	• "Boost": Máxima potencia durante 2 horas.							
	• Modos: Autoaprendizaje, sensor, programación y manual.							
	• Panel de control intuitivo con pantalla lcd.							
	• Programación hora a hora a través de app gratuita.							
	• Cronotermostato digital pid precisión +/- 0,2°C.							
	• Incluye plantilla de fijación y kit de instalación.							
	• Cable de alimentación con clavija incluida.							
	Referencia comercial: modelo ottimo-12 marca haverland o equivalente aprobado por dirección facultativa.							
Spc0010	VESTUARIO MASCULINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	1.316,74
							2,00	658,37
								1.316,74
	<b>TOTAL CLI RTS04.02.....</b>							<b>12.261,10</b>
<b>CLI RTS04.04</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE AIRE</b>							
<b>E2309491a2</b>	<b>ud REJILLA INTEMPERIE 600x330 mm</b>							
	Suministro y colocación de reja para instalación en intemperie de 600 x 330 mm, de aluminio, con malla anti-insectos, con marco. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Marco perimetral de espesor 1.75mm. Lamas de espesor 1.35mm. Dimensiones de la malla anti-insectos de acero galvanizado en la parte posterior de 1.25 x 1.25 x 0.4 mm.							
	Marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66.							
	Diferencia de presión-aire de extracción: 30Pa a 2.5m/s y 48 dB(A) Pérdida de carga total-aire primario: 35Pa a 2.5m/s y 50 dB(A) Caudal de aire a 2.5 m/s: 1332 m3/h Peso máximo: 4 kg							
	Serie WG de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Extracción aseo masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Extracción aseo femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Admisión oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Recuperador de calor:	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Admisión de aire	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Extracción de aire	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	5,00	1.014,75
							5,00	202,95
								1.014,75



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E23DCG050</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=200 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 200 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Admisión/impulsión oficina	1	10,00			10,00		290,50
						10,00	29,05	290,50
<b>E23DCG040</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=150 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 150 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Extracción aseo masculino	1	10,00			10,00		269,20
						10,00	26,92	269,20
<b>E23DCG030</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=125 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 125 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Extracción aseo femenino	1	6,00			6,00		155,04
						6,00	25,84	155,04
<b>E2309488</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 225x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.013 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.011 m2							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Rango de caudal: 80 - 450 m3/h Peso: 0.3 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00		
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Nicho de herramientas	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	5,00	422,20
						5,00	84,44	422,20
<b>E2309488a1</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 325x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.020 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.016 m2 Rango de caudal: 125 - 700 m3/h Peso: 0.4 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Retorno vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	88,73
						1,00	88,73	88,73
<b>E2309488a2</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 425x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.027 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.022 m2 Rango de caudal: 150 - 900 m3/h Peso: 0.5 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Retorno vestuario masculino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	190,30



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						2,00	95,15	190,30
E2309486a2	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 225x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.013 m2. Área efectiva para impulsión de aire: 0.014 m2 Rango de caudal: 80 - 450 m3/h Peso: 0.3 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Oficina	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Nicho de herramientas	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	5,00	422,20
						5,00	84,44	422,20
E2309486a1	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 325x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.020 m2. Área efectiva para impulsión de aire: 0.021 m2 Rango de caudal: 125 - 700 m3/h Peso: 0.4 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	88,73
						1,00	88,73	88,73
E2309486	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 425x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.027 m2. Área efectiva para impulsión de aire: 0.029 m2 Rango de caudal: 150 - 900 m3/h Peso: 0.5 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	190,30
							2,00	95,15
								190,30
<b>E23DCF010</b>	<b>m2 CONDUCTO DE PANEL LANA MINERAL 25MM</b>							
	Suministro y montaje de conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado, de 25mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior (tejido neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 sobre productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·k), clase de reacción al fuego B-s1-d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, Clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente, fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión (mediante cintas autoadhesivas de aluminio), piezas especiales, tapas de registro, anclajes, fijaciones, medios auxiliares, homologado e instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Incluida instalación cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.							
	Climaver neto de isover 25 mm de espesor o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
	NOTA: Se instalarán registros de limpieza cada 10 m de tramo de conducto recto y en los cambios de dirección, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 y UNE-EN 12097. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 y utilizaran sujeciones propias incluidas para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes.							
Spc0010	Impulsión:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	10,00	1,00		12,00		
Spc0010	Aseo masculino	1,2	2,00	0,80		1,92		
Spc0010	Vestuario femenino	1,2	2,00	0,80		1,92		
Spc0010	Aseo femenino	1,2	5,00	0,80		4,80		
Spc0010	nicho herramientas	1,2	2,00	0,60		1,44		



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común	1,2	3,00	1,10		3,96		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común	1,2	5,00	1,20		7,20		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Retorno:							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario femenino	1,2	2,50	0,90		2,70		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	3,50	1,00		4,20		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Nicho herramientas	1,2	2,00	0,70		1,68		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común	1,2	7,50	1,20		10,80		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Recuperador de calor:							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Salida aire	1,2	3,00	1,20		4,32		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Admisión de aire	1,2	4,00	1,20		5,76		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Mayoración 20%					62,70		2.414,58
						62,70	38,51	2.414,58

**E23DG202a2x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 315x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 315 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 850 m<sup>3</sup>/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,60 m

Peso máximo: 3 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.

Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).

Ejes de lama de latón.

Refuerzo lateral de plástico.

Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.

Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.

		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1				1,00	1,00	135,61
						1,00	135,61	135,61



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E23DG202a1x1</b>	<b>ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 215x300 mm</b>			
	<p>Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 215 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.</p> <p>Caudal de aire máximo: 580 m3/h  Pérdida de carga total máxima: 23 Pa  Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,50 m  Peso máximo: 2 kg</p> <p>Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.  Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).  Ejes de lama de latón.  Refuerzo lateral de plástico.  Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.</p> <p>Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>			
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 2	Long. Anch. Alt.	2,00
Spc0010	Herramientas	Uni. 2	Long. Anch. Alt.	2,00
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
			6,00	674,76
			6,00	112,46
				674,76
	<b>TOTAL CLI RTS04.04.....</b>			<b>6.356,90</b>

**CLI RTS04.06 ELECTRICIDAD****IO2EG001 ud Cuadro eléctrico secundario de mando y protección para instalación de climatización y ventilación**

Suministro y montaje de cuadro eléctrico secundario de mando y protección, con envolvente metálica (protegida con pintura epoxi), con tapa transparente, o de material termoplástico (libre de halógenos) de alta resistencia para condiciones IP-55/IK-09, según REBT, incluyendo interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios adecuados al consumo de los equipos de climatización, según esquema unifilar en planos, con p.p. de soportación, p.p. de conexionado, p.p. de puesta a tierra, accesorios (carriles DIN de montaje, juntas, prensaestopas, etc.) y pequeño material, así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Incluso contactor para realizar la parada de equipos de climatización en caso de incendio, a instalar tras el automático general, de calibre igual o superior al de éste, con bobina a 230V, con p.p. de canalización y cableado eléctrico desde la central de detección de incendios hasta dicho contactor, p.p. de conexionado, p.p. de soportación, accesorios, etc.





CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Se incluirá asimismo dentro de esta partida la señalización de todos los elementos de la instalación de climatización según norma UNE 100100, con rotulado de las protecciones automáticas y dispositivos de control necesarios para el funcionamiento del sistema, mediante etiquetas de baquelita.</p> <p>Totalmente instalado, rotulado, probado y funcionando.</p> <p>NOTAS:</p> <p>1.- Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, previa aprobación expresa de la D.O., en caso de no disponer protecciones de reserva en el cuadro eléctrico existente.</p> <p>2.- Se dejará el 20% de las salidas del cuadro para reserva.</p> <p>3.- La instalación del cableado eléctrico de control para habilitar la señal del sistema de detección de incendios deberá realizarse obligatoriamente por un instalador autorizado cualificado de PCI.</p>				
Spc0040	Pta. del Sur	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00		
			1,00	672,00	672,00
CLI RTS04.06.02	<p><b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5. Multiconductor</b></p> <p>Suministro y montaje de cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm<sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.</p>				
Spc0010	Puerta del Sur	Uni. 85	Long.	Anch.	Alt.
			85,00		
			85,00	5,65	480,25
CLI RTS04.06.03	<p><b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=25 mm</b></p> <p>Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes</p>				



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a rebt: ITC-BT-21.						
Spc0010	Puerta del Sur	Uni. 85	Long.	Anch.	Alt. 85,00	85,00	908,65
						85,00	10,69
							908,65
<b>TOTAL CLI RTS04.06.....</b>							<b>2.060,90</b>

**CLI RTS04.07 OBRA CIVIL AUXILIAR****CLI.RTS.CIVIL ud TRABAJOS OBRA CIVIL AUXILIAR**

Trabajos de Obra Civil auxiliar derivados de la instalación de climatización y ventilación de confort tales como: apertura de huecos en forjados y/o tabiquerías para colocación de rejillas y para facilitar el paso de líneas frigoríficas, conductos de aire, canalizaciones eléctricas de fuerza y de control, etc., formación de bancadas de sujeción (en caso necesario) y/o estructuras metálicas auxiliares de sujeción para equipos de Aire acondicionado con guías metálicas extraíbles o retráctiles fabricadas en chapa de acero galvanizado para fácil mantenimiento de las máquinas, falsas columnas o mochetas, montaje y desmontaje de andamios, demolición y reposición de tabiquerías, desmontaje, corte y posterior reposición de placas de falso techo, en caso necesario, realización de rozas en pared, registros, taladros, etc., incluyendo colocación de pasamuros de acero galvanizado, manguitos conformados de fibra de vidrio o porexpan, sellado de huecos, impermeabilización, enfoscados, alicatados, escayola, remates, pintura y acabados, según indicaciones de la Dirección Facultativa, así como ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Incluso retirada y traslado de escombros y/o residuos generados durante la ejecución de los trabajos a punto limpio, así como limpieza de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.

Spc0010	Puerta del sur	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt. 1,00	1,00	656,25
						1,00	656,25
							656,25
<b>TOTAL CLI RTS04.07.....</b>							<b>656,25</b>

**CLI RTS04.05 VARIOS****CLI.TEJ.01 ud Tejadillo de intemperie con vierteaguas**

Suministro y colocación de estructura metálica auxiliar para equipo de recuperación de calor instalado en intemperie para evitar la entrada de agua de lluvia, realizada en bastidor de tubo de acero y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, con formación de goterón, incluso patillas para recibido a paramentos. Dimensiones suficientes según dimensiones del equipo a proteger. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011. Totalmente montada y en funcionamiento, incluso vierteaguas, p.p. de sujeción a elementos estructurales de la estación, así como p.p. de material y maquinaria auxiliar para la correcta ejecución de la unidad.

Nota: Esta partida solo se ejecutará bajo la aprobación expresa de la Dirección



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Facultativa en caso necesario.						
Spc0010	Recuperador de calor (RTS)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt. 1,00	1,00	584,59
						1,00	584,59

**IO1DFC020 ud Dispositivo PCO de sanitización activa, específico para instalación en conductos, para un caudal máximo de 2500 m3/h**

Suministro y montaje de equipo de sanitización activa con tecnología de oxidación fotocatalítica (PCO) mas ionización (bipolar), preparado para un caudal máximo de 2500 m3/h, formado por estructura catalizadora de aleación metálica con matriz alveolar de 5 metales nobles (principalmente TiO2) y lámpara especial ultravioleta, de bajo consumo eléctrico, de reducida pérdida de carga, específico para montaje en conductos, generador de moléculas de peróxido de hidrógeno (H2O2) y radicales hidroxilos (OH-) oxidantes naturales capaces de atraer y destruir agentes contaminantes presentes en el ambiente y las superficies, eficaz contra bacterias, virus, mohos, alérgenos, olores, compuestos orgánicos y volátiles, etc., Con capacidad de reducción de micropartículas nocivas presentes en el aire, incluidas las ultrafinas, con interruptor plug&play de seguridad para supervisar el correcto funcionamiento de la lámpara UV, de las siguientes características técnicas:

- Consumo eléctrico ≤ 0,8 A.
- Tensión de alimentación eléctrica = 24V-50 hz
- Pérdida de carga ≤ 2 Pa.
- Dimensiones (longitud x altura x profundidad) ≤ 15 x 15,8 x 25,2 cm.
- Profundidad del boquete en conducto ≤ 17,5 cm
- Peso ≤ 1,3 kg.
- Temperatura máxima de trabajo ≥ 60 °c.

Incluso realización de abertura(s) necesaria(s) en conducto(s) de aire existente(s) para colocación del dispositivo de higienización, incluyendo parte proporcional de soportación, de canalización y cableado eléctrico de alimentación, parte proporcional de conexionado, accesorios y pequeño material, etc., Así como medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.

Se incluirá asimismo dentro de esta partida la instalación de un contactor 2P NA, con bobina a 230V, a instalar en cuadro eléctrico existente de mando y protección, para el funcionamiento enclavado del dispositivo PCO con el equipo de aire acondicionado del local, incluyendo parte proporcional de cableado eléctrico de control, parte proporcional de conexionado, parte proporcional de soportación, accesorios y pequeño material.

Totalmente instalado, probado y funcionando.

Referencia comercial: Marca dustfree de koolnova koolair mod. Airknight 7" (100-knight07) o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.

Nota: Esta partida solo se ejecutará bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								
Spc0010	En conducto de impulsión de	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	1.975,11
							1,00	1.975,11
IO1W010	<b>ud Evaluación y validación de la eficacia del sistema PCO por laboratorio independiente acreditado</b> Evaluación y validación de la eficacia del sistema de sanitización activa por fotocátalisis (PCO), a realizar por laboratorio externo acreditado independiente, especialista en control ambiental, con el siguiente alcance: - Evaluación de la eficiencia de desinfección en microorganismos (ambientales y superficies). - Evaluación de la eficiencia de desinfección en materia particulada (ambientales y superficies). - Evaluación higiénica del sistema HVAC. - Evaluación, en campo, de parámetros ambientales (Tª, HR, presión ambiental, compuestos volátiles, etc.), Químicos (CO, CO2, etc.), Microbianos (virus, bacterias, hongos, levaduras, etc.) Y específicos (gas radón ó Rn), en las condiciones reales de uso o explotación del local objeto de estudio, en las situaciones anterior y posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo, según lo especificado en pliego de condiciones. - Evaluación residual de ozono (O3) y agua oxigenada (H2O2) en el ambiente interior del local.  Se incluirá dentro de esta partida la entrega de la siguiente documentación a la propiedad: - Certificado de higienización ambiental HVAC según norma UNE 100012. - Certificado de calidad ambiental HVAC según norma UNE 171330. - Informe técnico de análisis de resultados.  Incluirá los equipos o instrumentales de medida necesarios (debidamente calibrados) para la realización de la toma de muestras en campo, material de laboratorio, EPIs, etc., Así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.							



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Totalmente terminado.			
	Notas:			
	1) La toma de muestras en campo de los parámetros microbianos, ambientales, químicos y específicos detallados anteriormente, será realizada obligatoriamente por técnicos superiores en calidad ambiental, tanto en la situación anterior como posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo.			
	2) Para poder validar la eficacia del sistema de desinfección en continuo, deberán transcurrir 24 horas, como mínimo, a fin de poder realizar la toma de muestras en campo en la situación post-instalación a dicho sistema. En caso de que la Dirección Facultativa no indique lo contrario, el personal especializado de laboratorio realizará el muestreo de los parámetros indicados anteriormente en ese mínimo intervalo de tiempo, siguiendo el procedimiento estándar de recogida de muestras.			
	3) Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.			
		1,00	1.635,90	1.635,90
	<b>TOTAL CLI RTS04.05.....</b>			<b>4.195,60</b>
<b>CLI RTS04.09</b>	<b>OTROS</b>			
<b>I02MPV010</b>	<b>ud Desmontaje, traslado a nueva ubicación y posterior montaje de equipo A/A de confort existente</b>			
	Desmontaje, traslado a nueva ubicación, según indicaciones de la D.O., y posterior montaje de equipo autónomo partido 1x1 B/C de expansión directa existente, de 5,4 kW/5,8 kW de potencia frigorífica/calorífica nominal respectivamente, de la firma Daikin mod. TXM50N, incluyendo nuevas líneas frigoríficas (líquido-gas), canalizaciones y cableados eléctricos de fuerza y control, tuberías de desagüe de condensados, etc., según lo especificado en Pliego de Condiciones Técnicas, así como nueva estructura metálica auxiliar de soportación, con p.p. de fijación a elementos estructurales de la estación, amortiguadores (silent-blocks), accesorios y pequeño material.			
	Se incluirá dentro de esta partida el vaciado y recuperación del gas refrigerante ecológico puro R-32 para su posterior reutilización, así como la realización de pruebas y puesta en servicio por instalador habilitado, según RITE, incluyendo la prueba de estanqueidad con nitrógeno seco a 40 bar, durante 48h, con entrega de certificado a la Propiedad.			
	Incluso carga adicional de gas refrigerante ecológico R-32 en caso necesario, según las recomendaciones del fabricante.			
	Incluirá asimismo el desmontaje y retirada a punto limpio de canalizaciones existentes (tuberías frigoríficas líquido-gas, tuberías de desagüe de condensados, cableados eléctricos de fuerza y control, etc.), accesorios de soportación, coquillas de aislamiento térmico, etc., incluyendo transporte, medios de elevación, carga y descarga, así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.			
	Totalmente instalado, probado y funcionando.			
	NOTAS:			
	1) Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, con la aprobación expresa de la D.O., en el hipotético escenario en que se acometan actuaciones de			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	reforma en el interior del cuarto técnico en cuestión que requieran el desmontaje, traslado y posterior montaje del equipo de confort existente.							
	2) Los residuos no aprovechables serán trasladados a vertedero o punto limpio. La gestión de los mismos se realizará a través de un gestor autorizado, según RD 105/2008, con entrega de certificado de gestión de residuos a la Propiedad.							
	3) El mando de control remoto de temperatura ambiente existente se conservará (ya sea de tipo inalámbrico o cableado) para su utilización en la nueva ubicación del equipo de aire acondicionado, .							
Spc0010	Equipo A/A (ud.exterior+ud.interior)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	945,00
							1,00	945,00
								945,00
I02MTF24	<b>ud Revisión y limpieza de filtros de aire</b>							
	Revisión y limpieza de filtro de partículas de aire de unidad interior (evaporadora) de equipo de aire acondicionado existente, de 5,4 kW/5,8 kW de potencia frigorífica/calorífica nominal respectivamente, siguiendo obligatoriamente las recomendaciones específicas del fabricante, incluyendo medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad. Totalmente terminado.							
Spc0010	Equipo A/A (ud.interior)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	123,56
							1,00	123,56
								123,56
I02MTF25	<b>ud Revisión y limpieza de baterías de intercambio térmico</b>							
	Revisión y limpieza de las baterías de intercambio térmico (evaporadora y condensadora) del equipo de aire acondicionado existente, de 5,4 kW/5,8 kW de potencia frigorífica/calorífica nominal respectivamente, siguiendo obligatoriamente las recomendaciones específicas del fabricante, incluyendo medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.							
	Incluirá la limpieza y puesta a punto de los ventiladores de ambas máquinas, así como de la envolvente o carcasa de las mismas. Totalmente terminado.							
Spc0010	Equipo A/A (ud.exterior+ud.interior)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	123,56
							1,00	123,56
								123,56
I02MPV014	<b>ud Desmontaje, traslado a nueva ubicación y posterior montaje de equipo de precisión existente</b>							
	Desmontaje, traslado a nueva ubicación, según indicaciones de la D.O., y posterior montaje de equipo de refrigeración de precisión existente, sólo frío, de expansión directa, de 10,0 kW de potencia frigorífica nominal, incluyendo nuevas líneas frigoríficas (líquido-gas), canalizaciones y cableados eléctricos de fuerza y control, tuberías de desagüe de condensados, etc., según lo especificado en Pliego de Condiciones Técnicas, así como nueva estructura metálica auxiliar de soportación con p.p. de fijación a elementos estructurales de la estación, amortiguadores (silent-blocks), accesorios y pequeño material.							
	Incluso desmontaje y retirada a punto limpio de canalizaciones existentes (tuberías frigoríficas líquido-gas, tuberías de desagüe de condensados, cableados eléctricos de fuerza y control, etc.), accesorios de soportación, coquillas de aislamiento térmico, etc., incluyendo transporte, medios de elevación, carga y descarga, así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Se incluirá dentro de esta partida el vaciado y recuperación del gas refrigerante ecológico R-410A/R-407C para su posterior reutilización, así como la realización de pruebas y puesta en servicio por instalador habilitado, según RITE, incluyendo la prueba de estanqueidad con nitrógeno seco a 40 bar, durante 48h, con entrega de certificado a la Propiedad. Incluso carga adicional de gas refrigerante ecológico R-410A/R-407C en caso necesario, según las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Trabajos a realizar en horario nocturno restringido. Totalmente instalado, probado y funcionando.</p> <p>NOTAS:</p> <p>1) Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, con la aprobación expresa de la D.O., en el hipotético escenario de que se acometan actuaciones de reforma en el interior del cuarto técnico en cuestión que requieran el desmontaje y posterior montaje del equipo de precisión existente (en el supuesto escenario de que éste se conserve para seguir atendiendo la demanda de refrigeración).</p> <p>2) Los residuos no aprovechables serán trasladados a vertedero o punto limpio. La gestión de residuos se realizará a través de un gestor autorizado, conforme a lo establecido en el RD 105/2008, con posterior entrega de certificado a la Propiedad.</p>							
Spc0010	Equipo precision	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	2.656,50
						2,00	1.328,25	2.656,50
<b>I02MTF21</b>	<p><b>ud Filtro de partículas de aire, de eficiencia mínima G4, de 235x595 mm. (Horario nocturno restringido)</b></p> <p>Suministro y montaje de filtro de partículas de aire de material autoextinguible, con eficiencia mínima G4, de 235x595 mm, con marco metálico de acero galvanizado con doble malla plegada de acero galvanizado con manta filtrante en su interior, para colocación en unidad interior (evaporadora) y en condensador remoto del equipo de refrigeración de precisión existente, siguiendo las recomendaciones específicas del fabricante, incluyendo medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.</p> <p>Se incluirá dentro de esta partida el desmontaje y retirada a punto limpio de filtros de aire existentes.</p> <p>Trabajos a realizar en horario nocturno restringido. Totalmente instalado.</p> <p>NOTA: Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, bajo la aprobación expresa de la D.O., en el hipotético caso de que se conserve el equipo de acondicionamiento de aire existente.</p>							
Spc0010	Equipo precision (ud.interior) exist.	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,000		
Spc0010	Equipo precision (ud.exterior) exist.	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,000	6,00	1.364,28
						6,00	227,38	1.364,28
<b>I02MTF22</b>	<p><b>ud Revisión y limpieza de filtros de aire. (Horario nocturno restringido)</b></p> <p>Revisión y limpieza de filtro de partículas de aire de unidad interior (evaporadora) y condensador remoto del equipo de refrigeración de precisión existente, siguiendo obligatoriamente las recomendaciones específicas del</p>							





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	fabricante, incluyendo medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad. Incluirá informe técnico con reportaje fotográfico de los estados anterior y posterior a los trabajos de limpieza. Trabajos a realizar en horario nocturno restringido. Totalmente terminado.							
Spc0040	Equipo de precisión existente	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,000	2,000	583,34
							2,00	291,67
								583,34
<b>I02MTF23</b>	<b>ud Revisión y limpieza de baterías de intercambio térmico. (Horario nocturno restringido)</b>  Revisión y limpieza de las baterías de intercambio térmico (evaporadora y condensadora) del equipo autónomo partido 1x1 de refrigeración de precisión existente, siguiendo obligatoriamente las recomendaciones específicas del fabricante, incluyendo medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.  Incluirá la limpieza y puesta a punto de los ventiladores de ambas máquinas, así como de la envolvente de las mismas. Incluso informe técnico con reportaje fotográfico de los estados anterior y posterior a los trabajos de limpieza. Trabajos a realizar en horario nocturno restringido. Totalmente terminado.							
Spc0040	Equipo de precisión (U.I+U.E) exist.	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,000	4,000	1.166,68
							4,00	291,67
								1.166,68
<b>I02MTF29</b>	<b>ud Revisión y limpieza de ventilador de renovación de aire</b>  Revisión, limpieza y puesta a punto del extractor de renovación de aire existente, siguiendo las recomendaciones específicas del fabricante, incluyendo limpieza de conducto de aire acoplado al mismo y elementos terminales de difusión, así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad. Totalmente terminado.  NOTA: Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, bajo la aprobación expresa de la D.O., en el hipotético caso de que exista dicho extractor de renovación de aire. En tal caso, el contratista adjudicatario entregará a la Propiedad un informe técnico con reportaje fotográfico en la situación anterior y posterior a la realización de los trabajos de limpieza.							
Spc0040	Extractor "in-line" existente	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	130,20
							1,00	130,20
								130,20
<b>I01W100</b>	<b>ud Bastidor metálico a dos niveles para soportación de maquinas condensadoras</b>  Suministro y montaje de estructura para soporte de condensadoras de climatización, a dos niveles, fabricada en tubo de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor mínimo, incluyendo p.p. de soportación, anclajes, accesorios, etc., así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad. Totalmente instalado.  NOTA: Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, bajo la aprobación							





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD		PRECIO	IMPORTE
	expresa de la D.O., en el hipotético caso de que se opte por instalar las condensadoras en altura.				
Spc0010	Forjado entreplanta RTS Pta. del Sur	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.
		2,00	2,00		2.048,60
			2,00	1.024,30	2.048,60
<b>TOTAL CLI RTS04.09.....</b>					<b>9.141,72</b>
<b>CLI RTS08</b>	<b>LEGALIZACIÓN</b>				
<b>IV_40111A01</b>	<b>ud LEGALIZACIÓN DE INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y DFO</b>				
	Registro/Legalización de la instalación de climatización ante Organismo competente (Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid) conforme a lo establecido en RITE/RSIF, según corresponda, con certificación de Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), incluyendo el abono de las tasas oficiales y gravámenes, así como los correspondientes gastos de gestión y tramitación, incluyendo la siguiente documentación:				
	- Documentación relativa a las pruebas finales.				
	- Realización de los diferentes proyectos/memorias técnicas, según corresponda, para presentar a Industria de cara a legalizaciones y EICIs/OCAs pertinentes.				
	- Certificados de las Administraciones Públicas de legalización y autorización de puesta en marcha y funcionamiento de las diferentes instalaciones y obras construidas.				
	Incluso realización de pruebas finales y de la Documentación relativa asociada a dichas pruebas finales de las instalaciones de climatización y ventilación.				
	- Realización de pruebas de presión hidráulica en canalizaciones (tuberías y/o conductos) en todos los sistemas instalados.				
	- Medición de caudales de ventilación en todos los sistemas instalados.				
	- Medición de la resistencia y embarrados de los cuadros eléctricos.				
	Se incluirá asimismo dentro de esta partida la entrega de documentación final de obra (DFO) compuesta por:				
	- Planos As-Built				
	- Certificados CE de equipos y materiales de la instalación.				
	- Certificado de prueba de estanqueidad.				
	- Fichas técnicas debidamente cumplimentadas según la guía de puesta en marcha de instalaciones térmicas del IDAE.				
	- Manuales de uso y mantenimiento.				
	- Listado de equipos instalados.				
	- Etc.				
	Totalmente terminado.				
			1,00	524,79	524,79
<b>TOTAL CLI RTS08.....</b>					<b>524,79</b>
<b>TOTAL CLI 12.....</b>					<b>37.480,37</b>



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>DIS 12</b>	<b>Distribución eléctrica</b>			
<b>Alimentación desde CGBT</b>	<b>Línea de alimentación</b>			
	Suministro e instalación de nueva línea de alimentación e instalación de protecciones en CGBT			
		1,00	4.321,55	4.321,55
<b>DIKECX950</b>	<b>ud Documentación técnica del Sistema.</b>			
	Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.			
		1,00	325,50	325,50
<b>Desmontajes</b>	<b>Desmontaje instalación eléctrica y de alumbrado PSU</b>			
	Desmontaje de la instalación de fuerza y alumbrado en mal estado o que no pueda ser reaprovechada con traslado a vertedero.,			
		1,00	410,26	410,26
<b>Cuadro RTS Puerta del Su</b>	<b>Cuadro secundario RTS</b>			
	Cuadro secundario general RTS, totalmente equipado e instalado, según esquema unifilar, conteniendo:			
	- 1 Cofre mini Pragma, de Schneider o similar, con puerta transparente, de 3x18 módulos y dimensiones aproximadas 500 x 398 y fondo de 76 mm. y conteniendo como mínimo el equipamiento marcado en los esquemas unificables adjuntos.			
	- Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc. Los interruptores automáticos serán de curva C. Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Aparatación marca Schneider o similar aprobado por la D.O.			
		1,00	4.083,95	4.083,95
<b>I31EST041</b>	<b>u Luminaria estanca LED. 15-50W 4000K.</b>			
	Suministro e instalación de Luminaria estanca con tecnología LED, con las siguientes características:			
	-Potencia. 15-50 W .			
	- Medidas: 600-1500 ±100mm.			
	- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.			
	- Materiales. Carcasas y cierres de policarbonato con clips de acero inoxidable.			
	- Protección IP. IP≥65.			
	- Protección IK. IK≥08.			
	- Eficiencia luminica >100 lm/W.			
	- Rendimiento del flujo luminoso. L80B10 ≥60000 horas, 24 horas de trabajo 365 días.			
	- IRC>80.			
	- Temperatura de color 4000K.			
	-Fuente de alimentación regulable incluida. En zona de taller reguladas por pulsador o similar para control luminosidad.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li> <li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li> <li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li> <li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li> </ul> <p>Según Pliego de Prescripciones Técnicas. Completamente terminada de instalar y funcionando.</p>			
		44,00	82,29	3.620,76
<b>131ILE006E</b>	<b>u Luminaria de emergencia LED 300 lm, 1h, NP, autotest</b> Luminaria de emergencia con tecnología LED de 300 lm, autotest, autonomía de 1 hora, no permanente, grado IP42 o superior, con base ABS autoextinguible en color blanco tipo Diana Flat de Zemper o similar aprobado. Incluyendo: accesorios para empotrar en pared o techo, parte proporcional de cable, caja de conexión rápida, comunicable con parte proporcional de bus de comunicaciones. Totalmente instalada y funcionando.			
		8,00	76,63	613,04
<b>I31ILU148</b>	<b>u Downlight LED superficie diámetro 220 mm</b> Suministro e instalación de downlight LED para de superficie de diámetro 220mm, con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo lumínico &gt; 2000 lúmenes</li> <li>- Eficiencia lumínica &gt;90 lm/W.</li> <li>- Índice de reproducción cromática &gt; 80</li> <li>- Rendimiento del flujo luminoso. L80B20 ≥70000 horas.</li> <li>- Fuente de alimentación incluida.</li> <li>- Temperatura de color 3000K/4000K a elegir por la D.O.</li> <li>- Protección IP. IP≥44.</li> <li>- Flicker Rate &lt;5%</li> <li>- Garantía ≥ 5 años</li> <li>- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.</li> <li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li> <li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li> <li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li> <li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li> </ul> Según Pliego de Prescripciones Técnicas.			
		5,00		512,15
		5,00	102,43	512,15
<b>I31BJA025</b>	<b>u Interruptor / Conmutador estanco unipolar</b> Interruptor/Conmutador superficial estanco, en color a definir por la dirección de Obra, IP-55, completamente instalado.			
		8,000		94,80
		8,00	11,85	94,80



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I31BJA021X.1	<b>u Base de enchufe industrial estanco 3P+N+T de 16 A (380-415V) tipo CETAC</b> Suministro e instalación de base de enchufe más clavija 3P+N+T de 16 A (380-415V) tipo CETAC. con caja de protección, y parte proporcional de cableado, unidades de fijación etc.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,000	1,000	30,98
RTS							1,00	30,98
								30,98
I31NWP010	<b>ud Punto de luz sencillo instalación superficial</b> Instalación superficial completa de punto de luz sencillo mediante interruptor superficial estanco, realizada con tubo rígido libre de halógenos de M 20/gp5 y conductores flexibles de cable unipolar de 1,5 mm <sup>2</sup> H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	14,000	14,000	691,46
RTS							14,00	49,39
								691,46
I31NWS080	<b>ud Base de enchufe schuko instalación superficial</b> Instalación superficial completa de base enchufe de superficie estanco con toma tierra lateral de 16A(II+T.T), realizada mediante tubo rígido libre de halógenos de M 25/gp5 y conductores flexibles de cable unipolar de 2,5 mm <sup>2</sup> H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	18,000	18,000	1.175,76
RTS							18,00	65,32
								1.175,76
I31BJD0049	<b>u Regleta eléctrica de 5 bases Schuko con cable e interruptor</b> Regleta eléctrica con 5 tomas de corriente Schuko 2P+T (230V) tomas con interruptor ON/OFF con indicador luminoso, cable de alimentación de 1,5m de 3x1,5 mm <sup>2</sup> . Totalmente instalada y conexionada.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	138,75
RTS							3,00	46,25
								138,75
I31BJD010X.1	<b>u Caja con dos bases de enchufe industrial, 16A/230 V y 16A/400V</b>						3,00	36,93
								110,79
I31KD020	<b>ud Kit puesto de trabajo eléctrico PVC superficie/empotrar 4 TC + 1-4 conectores voz/datos</b> Suministro y colocación de kit de puesto de trabajo eléctrico de superficie o para empotrar fabricado en PVC, compuesto por: - Caja para 3 elementos dobles. - 2 Base de enchufe schuko doble 2P+TT 16A. - 2 Placas de voz y datos plana con elemento para 2 conectores RJ45 y ventana guardapolvo.  Con marcado CE, conforme normativa UNE-EN 60.670-1:2006 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos de color a elegir por la dirección facultativa.							

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I310768.1	<b>m Tubo de acero enchufable M20</b> Tubo de acero galvanizado enchufable M20, fabricado de acuerdo con normas UNE-EN 60423, incluso p.p. de manguitos, curvas y fijaciones.		3,00	127,63	382,89
DIDKTA004X0	<b>m Tubo rígido M20 libre de halógenos</b> Tubo rígido de material termoplástico libre de halógenos, 20 mm, GP 7, incluso p.p. de conexiones, curvas, fijaciones mediante brida y taco, etc. Totalmente instalado.		20,00	10,80	216,00
RTS		Uni. Long. Anch. Alt.	80,000		365,60
I31BJC001	<b>u Caja de derivación PVC estanca 80x80mm.</b> Suministro e instalación de caja PVC estanca IP55, IK07, de 80x80x45, con bornas y parte proporcional de fijaciones.		80,00	4,57	365,60
IFI310132	<b>m Canal PVC 50x100 con tapa</b> Canal PVC 50x100 con tapa, con posibilidad de adosar y encastrar en paredes y mobiliario, compartimentos divisibles con tabique separador, protección contra impactos IK10, grado de protección IP4X, materiales ignífugos, autoextinguibles y no propagadores de la llama, conforme con norma UNE-EN 50085-1, marcado CE. Incluyendo accesorios: ángulos, tapas finales, tabiques separadores, tornillos, cubrejuntas, derivaciones, adaptadores para mecanismos, etc. Color blanco con posibilidad de pintar de color a definir por la Dirección de Obra. Totalmente instalado.		12,00	3,51	42,12
RTS		Uni. Long. Anch. Alt.	20,00		279,60
I310431	<b>m Bandeja perforada aislante 100x60 mm con tapa y p.p. soportes</b> Suministro e instalación de bandeja perforada de material aislante, no propagador de la llama, de 100x60 mm, con tapa y parte proporcional de soportes y accesorios necesarios. Conforme a normativa UNE-EN 61537:2007 y UNE-EN 50085-1:1997.		20,00	13,98	279,60
I31CBA001	<b>m Cable de Cu. de 1 x 1,5 mm². RZ1 (AS)- 0.6/1KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x1,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.		20,00	17,49	349,80
			380,00	1,03	391,40



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.01.13.1	<b>m Cable Cu. de 5 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 4x6mm² + TT de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.							
RTS		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	80,00	80,00	448,00
							80,00	5,60
								448,00
I31CBF002	<b>m Cable Cu. de 5 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 5G2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.							
							80,00	2,93
								234,40
I31CBA002	<b>m Cable de Cu. de 1 x 2,5 mm². RZ1 (AS)-0.6/1KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.							
							380,00	1,61
								611,80
I31CBG002	<b>m Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 3G2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.							
							220,00	1,96
								431,20
I31VM001	<b>u Legalización y tramitación para puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión en forma de MTD</b>							
							1,00	200,59
								200,59
TOTAL DIS 12.....								20.083,15



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC 12	Obra civil							
F01	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES							
ED0430	<b>ud DESMONTAJE DE INODORO / URINARIO</b> Desmontaje de inodoro y cisterna asociada o de urinario de pared, con todos los accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0060	ANTIGUA DISTRIBUCION	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	148,70
							5,00	29,74
								148,70
ED0440	<b>ud DESMONTAJE DE LAVABO</b> Desmontaje de lavabo existente con todos los accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	MUJERES	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0030	HOMBRES	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	5,00	142,65
							5,00	28,53
								142,65
ED0790	<b>ud DESMONTAJE DE PLATO DUCHA</b> Desmontaje de platos de ducha y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje, incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.							
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	101,38
							2,00	50,69
								101,38
ED0850	<b>ud DESMONTAJE DE PUERTA METÁLICA</b> Desmontaje de puerta metálica con cerco, incluso acopio en obra para su posterior reutilización, incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.							
Spc0030	PUERTAS EXISTENTES	Uni. 8	Long.	Anch.	Alt.	8,00	8,00	362,32
							8,00	45,29
								362,32
EL0190	<b>m2 DEMOLICIÓN ALICATADOS A MANO</b> Demolición de alicatados de plaquetas con material de agarre, por medios manuales, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	VESTUARIO MASCULINO PARED A	Uni. 2	Long. 8,65	Anch.	Alt. 3,50	60,55		
Spc0030	PARED B	Uni. 2	Long. 3,30	Anch.	Alt. 3,50	23,10		
Spc0030	PARED C	Uni. 1,20	Long.	Anch.	Alt. 3,50	4,20		
Spc0030	VESTUARIO FEMENINO PARED A	Uni. 2	Long. 4,87	Anch.	Alt. 3,50	34,09		
Spc0030	PARED B	Uni. 2	Long. 3,20	Anch.	Alt. 3,50	22,40		
Spc0030	ASEO MASCULINO PARED A	Uni. 2	Long. 3,80	Anch.	Alt. 3,50	26,60		



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	5,20		3,50	36,40		
Spc0030	ASEO FEMENINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	1,80		3,50	12,60		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,20		3,50	22,40		
Spc0030	PASILLO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,30		3,50	23,10		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,00		3,50	21,00		
Spc0030	EXT	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			12,00		3,50	42,00	328,44	5.760,84
						328,44	17,54	5.760,84
EL0440	m2 DEMOLICIÓN DE SOLADO DE TERRAZO O CERÁMICO							
Demolición de solado de terrazo y/o baldosa hidráulica incluso material de agarre, por medios mecánicos, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
Spc0030	NUEVO SUELO INSTANCIA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			12,00		8,00	96,00		
Spc0030	EXT	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			5,00		2,00	10,00	106,00	1.440,54
						106,00	13,59	1.440,54
EL0550	m2 DEMOLICIÓN FÁB.LADRILLO MACIZO 1 PIE C/MARTILLO ELÉCTRICO							
Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
Spc0030	APERTURA DE PUERTAS NUEVAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		4	1,00		2,25	9,00		
Spc0030	CABINAS DUCHAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			5,00		3,50	17,50		
Spc0030	DIVISION VESTUARIO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			7,00		3,50	24,50		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,50		3,50	12,25	63,25	4.223,84
						63,25	66,78	4.223,84
EL0880	m2 LEVANTADO CARPINTERÍA EN TABIQUES MANO							
Levantado de carpintería de cualquier tipo en tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.								
Spc0030	PUERTAS EXISTENTES	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		8				8,00	8,00	126,40
						8,00	15,80	126,40
ED0380	m2 DESMONTAJE DE FALSO TECHO DE LAMAS METÁLICAS							
Desmontaje de falso techo de lamas metálicas, perfilería, elementos de cuelgue, luminaria, desconexión eléctrica y retirada a vertedero o almacén de metro,incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.								
Spc0030	PARCHE EN TECHO DESPUES DE	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			5,00	3,50		17,50		
Spc0030	TECHO PLATAFORMA TRAMEX	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			10,00	4,00		40,00	57,50	1.355,85





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						57,50	23,58	1.355,85
	<b>TOTAL F01 .....</b>							<b>13.662,52</b>
<b>F02</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>							
<b>EAT0080</b>	<b>m2 TABIQUE RASILLÓN 50X20X7CM INT.MORTERO M-7,5</b>							
	Suministro y ejecución de tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Medido a cinta corrida.							
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			5,00		3,50	17,50		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,00		3,50	10,50		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,00		3,50	21,00		
Spc0030	DIVISON	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			8,00		3,50	28,00	77,00	1.225,07
							77,00	15,91
								1.225,07
<b>EVA0010</b>	<b>m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 CM. RECIBIDO C/MORTERO</b>							
	Suministro y colocación de alicatado con azulejo blanco 20x20 cm, colocado a línea, recibido con mortero de cemento cem II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
Spc0030	VESTUARIO MASCULINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	8,65		3,50	60,55		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,30		3,50	23,10		
Spc0030	PARED C	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			1,20		3,50	4,20		
Spc0030	VESTUARIO FEMENINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	4,87		3,50	34,09		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,20		3,50	22,40		
Spc0030	ASEO MASCULINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,80		3,50	26,60		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	5,20		3,50	36,40		
Spc0030	ASEO FEMENINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	1,80		3,50	12,60		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,20		3,50	22,40		
Spc0030	PASILLO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,30		3,50	23,10		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,00		3,50	21,00	286,44	7.808,35
							286,44	27,26
								7.808,35
<b>EAR0090</b>	<b>ud UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10</b>							
	Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	NUEVAS PUERTAS	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,00	4,00	90,32
							22,58	90,32
<b>EVG0010</b>	<b>m2 BRUÑIDO CEMENTO VERTICALES</b>							
	Bruñido con pasta de cemento cem ii/b-p 32,5 n, dado a llana tapando poros e irregularidades hasta conseguir una superficie lisa, en paramentos verticales, medido deduciendo huecos.							
Spc0030	REMATES	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	63,95
							12,79	63,95
<b>EP0260</b>	<b>m RODAPIÉ GRES PORCELÁNICO N/ESMALTADO 8X30CM</b>							
	Suministro y colocación de rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (bib), de 8x30 cm. Color gris, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas color y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.totalmente terminada la unidad .							
Spc0030	VESTUARIO MASCULINO PARED A	Uni. 2	Long. 8,65	Anch.	Alt.	17,30		
Spc0030	PARED B	Uni. 2	Long. 3,30	Anch.	Alt.	6,60		
Spc0030	PARED C	Uni. 1,20	Long.	Anch.	Alt.	1,20		
Spc0030	VESTUARIO FEMENINO PARED A	Uni. 2	Long. 4,87	Anch.	Alt.	9,74		
Spc0030	PARED B	Uni. 2	Long. 3,20	Anch.	Alt.	6,40		
Spc0030	PASILLO	Uni. 2	Long. 3,30	Anch.	Alt.	6,60		
Spc0030		Uni. 2	Long. 3,00	Anch.	Alt.	6,00	53,84	482,41
							53,84	482,41
<b>EP0350</b>	<b>m2 SOLADO DE GRES PORCELÁNICO 40X40 CM</b>							
	Suministro y colocación de recubrimiento cerámico mediante el método de colocación en capa fina, rectificado y biselado de formato nominal de 40x40 cm., espesor de 14,5±0,7mm, con modulo de rotura mayor de 45n/mm2 y fuerza de rotura mayor de 4500n. con una absorción de agua muy baja inferior a 0,05%, y con resistencia al resbalamiento clase 1 según cte su1, recibidas con adhesivo cementoso mejorado con tiempo abierto ampliado, rapimax, de butech, c2e según, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso colorstuk 0-4, de butech, tipo cg2, para juntas de 0 a 4 mm. incluso crucetas de pvc, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte.							
	incluye: limpieza y comprobación del grado de humedad de la base, replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. aplicación del adhesivo. colocación de las crucetas. colocación de las baldosas con llana dentada. relleno de las juntas de movimiento. rejuntado. eliminación y limpieza del material sobrante. limpieza inicial del pavimento al finalizar la obra.totalmente terminada la unidad .							
Spc0030	NUEVO SUELO INSTANCIA	Uni. 12,00	Long.	Anch.	Alt.	96,00		
Spc0030	EXT	Uni. 5,00	Long.	Anch.	Alt.	10,00	106,00	4.776,36



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						106,00	45,06	4.776,36
TOTAL F02 .....								14.446,46
F04	CARPINTERIA							
EHM0040	ud PUERTA DE PASO LISA MELAMINA 725X2030.							
Suministro y montaje de puerta de paso ciega normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 725x2030 mm., Incluso precerco de pino de 70x30 mm., Galce o cerco visto de dm rechapado de melamina de 70x30 mm., Tapajuntas lisos de dm rechapado de melamina 70x10 mm. En ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.P. De medios auxiliares.								
Spc0030	PUERTAS NUEVAS	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	737,40
						5,00	147,48	737,40
mE13CS030	ud PRECERCO PINO 110x35 mm.P/1 HOJA							
Precerco de pino de 110x35 mm. de escuadrilla, para puertas normalizadas de una hoja, montado, incluso p.p. de medios auxiliares.								
Spc0030		Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	106,85
						5,00	21,37	106,85
TOTAL F04 .....								844,25
F03	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO							
EJS0150	ud LAVABO 52X41 C/PEDESTAL VICTORIA BLANCO O EQUIVALENTE							
Suministro e instalación de lavabo de porcelana vitrificada blanco de 52x41 cm., Mod. Victoria de roca, o equivalente, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos monobloc, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., Llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. Y de 1/2", instalado y funcionando.								
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	3,00	349,98
						3,00	116,66	349,98
EJS0110	ud ESPEJO PLATEADO 5MM DE 0,50X1,00M							
Suministro y montaje de espejo plateado de 5 mm de espesor de 0,50x1,00 m, recibido con tornillos y metopas a pared.								
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	3,00	85,86
						3,00	28,62	85,86
EJS0090	ud DOSIFICADOR TOALLAS DE PAPEL							
Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.								
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	2,00	44,58



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			2,00	22,29	44,58
<b>EJS0200</b>	<b>ud P.DUCHA PORCELÁNICO 90X90 BLANCO</b> Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., Blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. Y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., Instalada y funcionando.				
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 3 Long. Anch. Alt.	3,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1 Long. Anch. Alt.	1,00		
			4,00		821,24
			4,00	205,31	821,24
<b>ES0364</b>	<b>u SUMINISTRO Y COLOCACION DE APLIQUE DE DUCHA DE MANO INCLUSO MANGUERA FLEXIBLE METALICA</b> Suministro y colocacion de aplique de ducha de mano color cromo funcion rain con manguera metalica acabado cromo de 150cm.,incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.				
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 3 Long. Anch. Alt.	3,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1 Long. Anch. Alt.	1,00		
			4,00		191,00
			4,00	47,75	191,00
<b>EJS0070</b>	<b>ud DOSIFICADOR DE JABÓN LÍQUIDO</b> Suministro y colocación de dosificador de jabón liquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, e instalado.				
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 3 Long. Anch. Alt.	3,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 2 Long. Anch. Alt.	2,00		
			5,00		103,35
			5,00	20,67	103,35
<b>EJS0140</b>	<b>ud INODORO TANQUE BAJO VICTORIA BLANCO O EQUIVALENTE</b> Suministro e instalación de inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod. Victoria de roca, o equivalente, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: Taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. Y de 1/2", funcionando.				
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2 Long. Anch. Alt.	2,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1 Long. Anch. Alt.	1,00		
			3,00		476,64
			3,00	158,88	476,64
<b>EJS0280</b>	<b>ud URINARIO MURAL G.TEMPORIZADOR BLANCO</b> Suministro e instalación de urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada y sifón de desagüe, funcionando. .				
Spc0030		Uni. 2 Long. Anch. Alt.	2,00		
			2,00		483,78
			2,00	241,89	483,78



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EJI0010</b>	<b>ud INST. AGUA F.C. ASEOS/VESTUARIOS</b>							
	Instalación de fontanería para los aseos y vestuarios, realizada con tuberías de cobre para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de pvc serie c, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de pvc, incluso con p.P. De bajante de pvc de 110 mm. Y manguetón para enlace al inodoro, totalmente terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones.							
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1				1,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1				1,00	2,00	908,82
							454,41	908,82
<b>EJA0110</b>	<b>m TUBERÍA DE COBRE RÍGIDO D=20/22 MM</b>							
	Suministro y montaje de tubería de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro nominal, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.P. De piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de pvc.							
Spc0030	INSTALACION ASEOS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			50,00			50,00	50,00	453,00
							9,06	453,00
<b>EJS0260</b>	<b>ud TERMO ELÉCTRICO 80 L.</b>							
	Suministro e instalación de termo eléctrico de 80 l., l/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.							
Spc0030	ESTANCIA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2				2,00	2,00	685,32
							342,66	685,32
<b>TOTAL F03 .....</b>								<b>4.603,57</b>
<b>F05</b>	<b>CERRAJERIA</b>							
<b>EW0110N</b>	<b>m2 FALSO TECHO CHAPA GALVANIZADA. (NOCTURNO)</b>							
	Suministro y colocación de falso techo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor, pintada con dos manos de esmalte en color previa imprimación del soporte, incluso p.p. de soportes por medio de varillas roscadas con taco metálico, incluso cortes necesarios, acoples y sellado con masilla de poliuretano sikaflex, i/p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, totalmente terminada la unidad, en horario nocturno.							
Spc0030	REMATE TECHO POSTERIOR	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			5,00	3,50		17,50		
Spc0030	TECHO PLATAFORMA TRAMEX	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			10,00	4,00		40,00	57,50	1.884,85
							32,78	1.884,85
<b>EE0350</b>	<b>kg ESTRUCTURA METALICA DE ACERO GALVANIZADO A BASE DE PERFILES IPE.</b>							
	Suministro y colocación de estructura metálica de acero galvanizado a base de perfiles IPE de hasta 120 mm en horizontal ,anclados mediante placas de anclaje de 10x10 al muro de division de medio pie colocados cada 0.6. m, como estructura principal para sujeción de plataforma de tramex incluso soldaduras, repaso de las mismas, material auxiliar, , i/ medios auxiliares y tubos, totalmente terminada la unidad .							



CÓDIGO	RESUMEN						CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	estructura plataforma tramex	Uni. 2.000	Long.	Anch.	Alt.	2.000,00	2.000,00		8.940,00
							2.000,00	4,47	8.940,00
mE08PR010	<b>m2 REV.INT.PANEL RESINAS TERMOEND.A.VISTO</b>								
	Revestimiento de interior ventilado, mediante placas por sistema de paneles fenólicos compactos de resinas termoendurecibles calidad M1, mecanizadas y fijadas con sistema de perfilería vista, atornillada o remachada, para la conformacion de cabinas de ducha, dotadas de puerta del mismo material , incluida todo el material de fijacion y anclajes necesarios para su uso, completamente terminada la unidad.								
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 3	Long. 1,50	Anch.	Alt. 2,00	9,00			
Spc0030	ACCESO	Uni. 2,50	Long.	Anch.	Alt. 2,00	5,00			
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 4	Long. 1,50	Anch.	Alt. 2,00	12,00			
Spc0030	ACCESO	Uni. 2,00	Long.	Anch.	Alt. 2,00	4,00	30,00		3.312,30
							30,00	110,41	3.312,30
EE0340	<b>m ESCALERA ESCAMOTEABLE DE ACERO GALVANIZADO 4M</b>								
	Escalera escamoteable de acero galvanizado para techo, desplegable con agarradero de llegada, pasamanos en ambos lados y panel de MDF para una altura máxima de 4,00 m. i/, anclada al paramento mediante taladros, .totalmente terminada la unidad .								
Spc0030	escala acceso a plataforma	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,00	4,00		4.929,88
							4,00	1.232,47	4.929,88
EHAD0010	<b>m SUMINISTRO Y COLOCACIÓN QUITAMIEDOS METÁLICO</b>								
	Suministro y colocación de quitamiedos metálico de acero galvanizado en forma recta de hasta 1,10 m de altura formada por: bastidor compuesto de barandal superior tubo redondo de perfil hueco de diámetro 50 mm y 1,5 mm de espesor y montantes verticales de tubo redondo de perfil hueco de diámetro 30 mm y 1,5 mm de espesor con una separación de 120 cm entre ellos; dos barandales intermedios de tubo redondo de perfil hueco de diámetro 30 mm y 1,5 mm de espesor y rodapié metálico de 15 cms. de rodapié y 1,5 mm de espesor, soldado sobre placa de anclaje metálica de 100 x 100 x 25 mm fijada mecánicamente con tacos y tornillos de acero al hormigón de los estampadores. Elaboración en taller y ajuste final en obra.totalmente terminada la unidad .								
Spc0030	barandilla proteccion plataforma tramex	Uni. 30	Long.	Anch.	Alt.	30,00	30,00		3.312,00
							30,00	110,40	3.312,00
EHAD0100	<b>m2 REJILLA GALVANIZADA PLETINA - PLETINA 66X66/30X2 Y 30X2 DE 2000 X 1000 (MM)</b>								
	Suministro y colocacion sobre estructura metalica conformado por perfiles IPE anclados mediante placa de anclaje de rejilla metálica electrofundida galvanizada, pletina con pletina , colocadas paralelmente en posición vertical, separadas entre ellas a una distancia determinada y unidas entre sí por otra pletina de la misma medida, formando cuadrícula de 66x66 mm.totalmente terminada la unidad .								



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	TRAMEX EN ACCESO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	40,00	40,00	10.634,00
			10,00	4,00				
						40,00	265,85	10.634,00
TOTAL F05 .....								33.013,03
F06	PINTURA							
EB0120	m2 PINTURA AL ESMALTE BARANDILLA METÁLICA							
	Suministro y aplicación de pintura al esmalte sintético de color amarillo sobre barandilla metálica, incluso preparación, minio electrolítico y dos manos de esmalte, i/p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, totalmente terminada la unidad,							
Spc0030	barandilla de proteccion plataforma	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	30,00	30,00	305,70
			30,00					
						30,00	10,19	305,70
EB0080	m2 PINTU.PLASTICA LISA BLANCA MATE							
	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.							
Spc0030	recibidor plataforma de tramex	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	29,75		
			8,50	3,50				
Spc0030	pozo de bombas contiguo	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	38,25	68,00	334,56
			8,50	4,50				
						68,00	4,92	334,56
TOTAL F06 .....								640,26
TOTAL OC 12 .....								67.210,09
TOTAL PTA. SUR.....								137.536,79
TOTAL COOR 1 .....								171.845,28



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COOR 2	<b>Coordinación 2</b>			
COLOMB	<b>Colombia</b>			
COM 21	<b>Comunicaciones y control</b>			
RCOM099	<b>ud SWITCH 24 PUERTOS 10/100/1000 aruba</b> Suministro, instalación y montaje de conmutador de 24 puertos POE+ 10/100/1000 BaseT (2930M-24G o similar aprobado por metro) Aruba 2930M 24G PoE+ 1-slot Switch Aruba X372 54VDC 680W Power Supply (x2) Aruba 2930 2-port Stacking Module Aruba 3810M/2930M 4SFP+ MACsec Module Aruba 2920/2930M 1m Stacking Cable (x1)			
		1,00	2.784,60	2.784,60
CANA40x20LA	<b>m Canaleta 40x20 libre de alógenos</b> Suministro e instalación de canaleta para cable de 40x20 mm con elementos axiliares para garantizar sujección e instalación.			
		300,00	4,49	1.347,00
CECOM001	<b>u Latiguillo RJ45-RJ45 UTP C.6A 1,5 MTS</b> Latiguillo LSZH RJ45-RJ45 Categoría 6A de 1,5 m. Completamente instalado y terminado según pliego de condiciones técnicas. Instalación, pruebas y documentación final.			
		30,00	6,91	207,30
IO4COM11	<b>ud Roseta doble 2 tomas RJ45.</b> Suministro y montaje de roseta doble para dos tomas RJ-45, incluyendo conexión del cable de 4 pares a la roseta RJ-45.			
		20,00	13,39	267,80
RCOM001	<b>ud CABLE FTP CAT6A</b> Instalación de cable de datos FTP Cat.6a. Cable de tipo LSHF (Low Smoke Halogen Free) que no propaga la llama y es libre de halógenos. Incluye el correspondiente embridado del cableado y su etiquetado, el conexionado a cada toma de datos y conexionado al patch panel del correspondiente armario. Totalmente instalado y conexionado.			
		1.000,00	2,19	2.190,00
TELIPSIP	<b>ud Telefono Ip</b> Suministro e instalación de terminal telefónico IP Marca Unify Modelo CP200, compatible con central Open Scape Voice (OSV) y telealimentador. Incluyendo licencias para realizar el registro en la central, configuración del terminal, y pequeño material. Totealmente instalado, configurado y funcionando.			
		6,00	131,25	787,50





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>I04COMXX</b>	<b>ud Reinstalación de cableado y sistemas de comunicaciones</b> Adecuación, en las nuevas canalizaciones y luminarias de los cableados de comunicaciones y control desmontados provisionalmente, incluyendo: . Desmontaje y retirada de aquellos cables que NO se puedan adaptar a la nueva disposición de la canaleta y/o de las luminarias o que por cualquier otra circunstancia hayan quedado en desuso. . Reinstalación en su ubicación definitiva de aquellos elementos de control que se hubieran desmontado (control de accesos, electrónica de red, patch panel, rack de comunicaciones, antenas Wifi, etc.) o instalados de forma provisional. . Traslado del material sobrante a lugar designado por Metro.			
		1,00	525,00	525,00
<b>DIKWXX022</b>	<b>ud Armario de 19" de 22u 800x800 mm</b> Para la Caseta de mandos. Armario rack de 19". Ancho y fondo de 800mm y capacidad para 22 u.			
		1,00	799,42	799,42
<b>PATCHPA24</b>	<b>ud Panel modular de 24 módulos.</b> Panel modular de 19" constituido por 24 puertos dual para conectar latiguillos en los dos extremos			
		1,00	132,30	132,30
<b>TOTAL COM 21 .....</b>				<b>9.040,92</b>
<b>PCI 21</b>	<b>Protección contra incendios</b>			
<b>det21</b>	<b>Deteccion</b>			
<b>I05DA030</b>	<b>m Bus-Lazo Detección Analógica (AS+) 2x1,5mm²</b> Suministro e instalación de cableado de detección de incendios para conexonado de los elementos de lazo comprendidos entre la central de incendios y los equipos previstos, mediante manguera de cable trenzado de cobre (AS+) de 2x1,5mm², según normativa vigente, apantallado al conjunto y con cubierta 0,6-1kV de poliolefina resistente al fuego (90 min a 850°C) con impactos (UNE 50200) o 180 min a 750°C, no propagador de llama y no propagador de incendio, con baja emisión de humos y libre de halógenos. Incluyendo tubo corrugado. Totalmente instalado.			
		485,00	10,54	5.111,90
<b>I05DA110</b>	<b>ud Pulsador de Alarma Analógico con cartel de señalización</b> Suministro y montaje de módulo electrónico de pulsador de alarma de incendios analógico-algorítmico serie ESSER IQ8 (o similar) con módulo aislador de línea para esserbus de inteligencia distribuida. Incorpora botón de accionamiento, 1 grupo de contactos y Led rojo indicador de alarma. Caja de montaje y cristal incluidos. Direccionamiento por software. Totalmente instalado y funcionando.			
		3,00	79,58	238,74



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I05DA160	<b>ud Detector multisensor óptico-térmico con Voz y Flash</b> Suministro e instalación de detector multisensor óptico-térmico OT analógico-algorítmico con inteligencia distribuida, ESSER (o similar), fabricado según EN Parte 15. Incorpora sensor óptico y sensor de temperatura con análisis de señal resultante de combinación de las obtenidas de ambos sensores en tiempo real; direccionamiento por software, funciones de autodiagnos, compensación digital de las condiciones ambientales, piloto indicador mediante LED rojo. Incluye mensajes de voz y señal óptica Flash. Dimensiones: Ø = 90mm y altura = 72mm, con índice de protección IP40. Homologación: Vds G293011, CE. Incluida base estándar para detectores y zócalo adaptador. Totalmente instalado, configurado, probado y funcionando.	11,00	182,13	2.003,43
I05DA240	<b>ud Programación de la Central de Detección de Incendios</b> Programación de la Central de Detección de Incendios, incluyendo todos los elementos de campo del sistema analógico-algorítmico de detección de incendios y alarma. Pruebas y puesta en servicio de todo el sistema. Incluyendo entrega de documentación de la programación a requerimiento de La Dirección Facultativa. Totalmente terminado y funcionando.	1,00	1.092,00	1.092,00
<b>TOTAL det21 .....</b>				<b>8.446,07</b>
ext21	<b>Extincion</b>			
I05XE010	<b>ud Extintor polvo ABC 6 kg</b> Extintor polvo ABC 6 kg., soporte, manómetro comprobable y boquilla manguera con difusor, cartel de señalización, según norma UNE, certificado por AENOR, incluso accesorios para su total instalación.	1,00	91,18	91,18
<b>TOTAL ext21 .....</b>				<b>91,18</b>
señ21	<b>Señalización</b>			
I05S120	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 297 x 105 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 297x105 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.	6,00	19,57	117,42
I05S155	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 420 x 148 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 420 x148 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.	10,00	34,84	348,40



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I05S170	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 594 x 210 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 594x210 mm, pictograma "salida" o "sin salida", y p.P. De colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		2,00	44,98	89,96
	<b>TOTAL señ21 .....</b>			<b>555,78</b>
int21	<b>Integracion</b>			
I05DS170	<b>ud Configuración e integración TCE - Puesto Central (iconos)</b> Configuración e integración del sistema de detección en TCE - Puesto Central.  Generación de iconos de los nuevos elementos integrados en el sistema de detección de aspiración o analógica. Colocación en pantalla y configuración de equipos para su correcta transmisión y comunicación de señales del sistema en el concentrador, TCE y sistemas en TICS y Puesto de mando. Incluso alta en Base de datos y sistemas, asegurando la permanencia de los datos y registros configurados.			
		1,00	1.888,43	1.888,43
I05INT_Sinopt	<b>ud Ampliación del Sinóptico de Estación</b> Reconfiguración del plano sinóptico de una Estación, Subestación o Recinto Singular para el Sistema SCPCI, incluyendo la reubicación de los iconos de los elementos preexistentes. Se incluye la actualización al nivel de Cuarto de PCI, Centros TICS y Puesto Central.			
		1,00	1.233,75	1.233,75
I05INT_Det12elementos	<b>ud Configuración Integración Sistema de Detección Analógico</b> Suministro y configuración de driver de Integración de la "Centralita de Detección de Incendios ESSER", en el Subsistema de Centralización de Detección de Incendios del SCPCI, mediante protocolo de comunicación Serie EDP. Se incluye la configuración local al nivel de Cuarto de PCI, Centros TICS y Puesto Central.			
		1,00	2.293,20	2.293,20
	<b>TOTAL int21 .....</b>			<b>5.415,38</b>
doc21	<b>Documentacion final</b>			
DOCFINOBRA_2ud	<b>Documentación Final de Obra y Registro de las Instalaciones.</b> Entrega de Documentación Final de Obra, que incluirá documentos según pliego de condiciones generales e instrucciones de La Dirección Facultativa, que como mínimo comprenderá: - Proyecto de las Instalaciones de Protección Contra Incendios de la Estación. - Memoria explicativa de lo realmente ejecutado – resumen ejecutivo - Cálculos realizados de las instalaciones - Mediciones de todos los elementos - Memorias, bases de cálculo y cálculos, especificaciones técnicas, estado de mediciones finales y presupuesto final actualizado a lo realmente ejecutado con aprobación de La Dirección Facultativa. - Planos Final de Obra de todos los elementos (con detalle As Built) (en soporte			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>informático *.pdf y *.dwg) según indicaciones de La Dirección Facultativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos de Detalle y de Montaje en soporte informático (*.pdf y *.dwg) según indicaciones de La Dirección Facultativa.</li> <li>- Esquemas de conexiones y descripciones del funcionamiento de los equipos, especificaciones técnicas de los componentes.</li> <li>- Creación-elaboración de protocolos de pruebas y recepción de la instalación. Pruebas reglamentarias y cumplimentación de fichas justificativas así como demostraciones a realizar hasta la plena satisfacción de la D.F. y de La Propiedad.</li> <li>- Resultados de pruebas y protocolos ejecutados.</li> <li>- Normas e Instrucciones de uso y mantenimiento.</li> <li>- Certificados de Homologación de Equipos.</li> <li>- Certificado final de obra firmado por Técnico titulado competente.</li> <li>- Certificado firmado y sellado por Instalador Autorizado.</li> <li>- Registro de las Instalaciones de Protección Contra Incendios incluyendo pago de tasas, Inspección y Certificado E.I.C.I.</li> </ul> <p>Totalmente terminado.</p>			
		1,00	1.575,00	1.575,00
	<b>TOTAL doc21 .....</b>			<b>1.575,00</b>
	<b>TOTAL PCI 21.....</b>			<b>16.083,41</b>
<b>CLI 21</b>	<b>Climatización y ventilación de confort</b>			
<b>CLI RTS06.01</b>	<b>DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>			
<b>CLIDESM01</b>	<b>ud DESMONTAJE Y TRASLADO EQUIPOS Y DEMÁS ELEMENTOS ASOCIADOS</b>			
	<p>Desmontaje y traslado a punto limpio o centro almacén de metro madrid, según indicaciones de la D.O., de todos los equipos y elementos asociados a la instalación de climatización y ventilación de confort existente, definidos previamente al inicio de las obras con la Dirección Facultativa, en los locales de trabajo objeto del presente proyecto. Incluso todos los elementos accesorios, conductos, soportes, líneas frigoríficas, canalizaciones y cableados eléctricos de fuerza y control, elementos terminales de difusión de aire, termostatos, sondas de temperatura, etc... y todo lo generado por esta obra.</p> <p>Incluso certificado de gestión de residuos por gestor autorizado según R.D. 105/2008, con entrega de certificado a la propiedad, incluyendo certificado de destrucción de gases refrigerantes no ecológicos en planta autorizada, si procede, así como medios auxiliares necesarios de elevación y transporte, carga y descarga. Incluso limpieza y retirada de escombros de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.</p> <p>NOTA: El desmontaje de los equipos de climatización se realizará empleando herramientas adecuadas (cortatubos), evitándose su corte con radial.</p>			
Spc0010	Colombia	1		
		1,00		1.025,64
		1,00	1.025,64	1.025,64
<b>E01DT0040</b>	<b>ud ENTREGA, ALQUILER, RECOGIDA Y CANON DE CONTENEDOR RCD 8 m3</b>			
	<p>Alquiler y posterior retirada de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, autorizado</p>			



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	por la consejería de medio ambiente. Sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos. Totalmente terminado.						
Spc0010	Colombia	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	325,73
						1,00	325,73
TOTAL CLI RTS06.01.....							1.351,37

## CLI RTS06.02 EQUIPOS

## E2309492.011FRud RECUPERADOR DE CALOR AIRE-AIRE ENTALPICO ROTATIVO DE SORCIÓN

Suministro e instalación de recuperador de calor entálpico aire-aire, rotativo de sorción, para intercambio de calor sensible y latente, revestido con paneles de doble capa de chapa de acero galvanizado de 1mm y aislamiento térmico de 56 mm de espesor de lana mineral, de caudal disponible 3.470 m<sup>3</sup>/h y presión estática disponible de 180 Pa, con filtros incorporados F7 y F8, compuerta by-pass para free-cooling. Ventiladores centrífugos de tipo plug-fan de transmisión directa, con motor EC de velocidad variable, regulable mediante señal externa 0-10V. Clasificación resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M). Salidas y entradas por parte superior y mantenimiento por lateral. Incluso control remoto cableado con programador semanal (sistema de control integrado, admitiendo los principales estándares de comunicación, con temporizador marcha-paro, con definición de horarios de uso y calendario de festivos y vacaciones, con funciones principales de regulación del caudal de aire para funcionamiento en sobrepresión, límites máximo-mínimo de temperatura de impulsión, monitorización e histórico de alarmas, monitorización de filtros, etc., así como sensores de temperatura de aire exterior, aire de impulsión y aire de retorno, sensores de presión de estado de filtros, sensores de humedad en impulsión y retorno, sondas de medición de caudal en ventiladores, montados y conectados eléctricamente, incluyendo tarjeta de comunicación para sistemas de control mediante protocolo ModBus TCP/IP, con función de comunicación web integrada y terminal de alta resolución a color colocado en pared del cuarto técnico y debidamente cableado).

Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso bancada de soporte, elementos antivibratorios (silent-blocks), elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Certificado por EUROVENT, con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. En cumplimiento con los requisitos VDI 6022.

## Resumen de unidad:

Caudal de diseño: 3.470 m<sup>3</sup>/h

Rendimiento sensible máximo: 83%

Rendimiento latente máximo: 79%

Presión externa de diseño: 180 Pa

Tensión: Trifásico, 5 hilos, 400 V, 50 Hz

Intensidad máx. Absorbida: 10 A

SFP: 3

Peso 536 kg

Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo): 1.471 x 1.199 x 2.219 mm



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Referencia comercial: marca Swegon modelo GOLD 011 RX TOP o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p> <p>NOTAS:</p> <p>1.- El recuperador de calor se suministrará desde fábrica desmontado por módulos o secciones, de tal manera que la anchura de cada módulo sea inferior a la anchura libre de las puertas de simple hoja de la estación.</p> <p>2.- El instalador habilitado realizará el posterior ensamblado y montaje in-situ del equipo en cuestión, siguiendo obligatoriamente las instrucciones del fabricante, para su ubicación en pozo de ventilación, según planos.</p> <p>3.- El Sº.Tecnico oficial del fabricante supervisará, comprobará y verificará el correcto montaje y/o ensamblado del dispositivo de recuperación de calor, y posteriormente realizará las pruebas y puesta en servicio.</p>			
Spc0010	<p>Pozo de ventilación</p> <p>Uni. Long. Anch. Alt.</p> <p>1</p>	1,00	1,00	12.030,38
		1,00	12.030,38	12.030,38
ICN020.35	<p><b>ud Equipo de aire acondicionado con unidad interior de pared, sistema aire-aire split 1x1 B/C de 3,6 kW/4,1 kW</b></p> <p>Suministro y montaje de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, para gas R-32, bomba de calor, con tecnología power inverter, con las siguientes especificaciones técnicas:</p> <p>Capacidad de frío nominal: 3,6 kW</p> <p>Capacidad de calor nominal: 4,1 kW</p> <p>Consumo nominal en frío: 0,85 kW</p> <p>Consumo nominal en calor: 1,04 kW</p> <p>Coefficiente energético EER: 4,20</p> <p>Coefficiente energético COP: 3,94</p> <p>Coefficiente energético SEER: 6,5</p> <p>Coefficiente energético SCOP: 4</p> <p>Etiquetado energético (frío/calor): A++/A+</p> <p>Unidad interior (de pared):</p> <p>Caudal de aire: 7,5 m3/min</p> <p>Nivel sonoro (a 1m): 34 dB(A)</p> <p>Potencia sonora (a 1m): 60 dB(A)</p> <p>Dimensiones alto x ancho x fondo: 299 x 898 x 237 mm</p> <p>Peso: 12,6 kg</p> <p>Unidad exterior:</p> <p>Caudal de aire: 45 m3/min</p> <p>Nivel sonoro: 44 dB(A)</p> <p>Potencia sonora: 65 dB(A)</p> <p>Dimensiones alto x ancho x fondo: 630 x 809 x 300 mm</p> <p>Peso: 46 kg</p> <p>Refrigerante R-32: precarga de fábrica 2kg / PCA 675 / TCO2 Equivalente 1,35</p>			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Tensión/fases: 230 V / 1 F</p> <p>Intensidad máxima: 13,4 A</p> <p>Diámetro tuberías líquido/gas: 6,35 / 12,7</p> <p>Longitud máxima tubería vertical/total: 30 / 50 m</p> <p>Longitud máxima tubería por unidad interior: 25 m</p> <p>Condiciones limete de trabajo en frío: -15 °C hasta +46 °C</p> <p>Condiciones limete de trabajo en calor: -11 °C hasta +21 °C</p> <p>Compresor rotativo de alta eficiencia, tecnología inverter DC, motor de corriente DC y función autodiagnóstico.</p> <p>Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared/techo para unidad exterior e interior, mando de control remoto de temperatura ambiente, cableado, con programador horario-semanal incorporado, con bomba de drenaje de condensados con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación, así como carga adicional de gas R-32 en caso necesario.</p> <p>Referencia comercial: modelo MPKZ-35VLAL marca MITSUBISHI ELECTRIC formado por una unidad interior de pared PKA-M35LAL y una unidad exterior PUZ-ZM35VKA o equivalente aprobado por Dirección Facultativa. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Incluye: Replanteo de las unidades. Colocación y fijación de la unidad interior. Colocación y fijación de la unidad exterior. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Conexiones y cableado eléctrico de fuerza y control entre unidad interior y exterior. Tendido de cableado eléctrico de control entre unidad interior y mando de control de temperatura ambiente, incluyendo accesorios necesarios (según fabricante) para instalación de mando de control cableado. Prueba de estanqueidad con nitrógeno seco y posterior vaciado de la instalación previo al llenado con refrigerante definitivo y a la apertura de las llaves de servicio antes de la puesta en marcha. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p>			
Spc0010	Taller-almacén	1		
		1,00		2.565,53
		1,00	2.565,53	2.565,53
<b>E23VL010a0</b>	<b>ud EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTO D=196 mm</b>			
	<p>Suministro e instalación de extractor helicocentrífugo en línea para conducto, con motor EC, de bajo nivel sonoro, con rodamientos a bolas de engrase permanente, regulable con señal externa 0-10V. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Ventilador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envolvente en material plástico autoextinguible V0.</li> <li>. Caja de bornes externa con posición variable.</li> </ul> <p>Motor:</p>			





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>. Protección IP44.  . Monofásico 220-240 V 50 Hz.  . Temperatura de trabajo: -10 °C +60 °C.</p> <p>Punto de diseño:  Caudal (m3/h): 860  Presión estática (Pa): 60</p> <p>Punto de servicio:  Caudal (m3/h): 860  Presión estática (Pa): 60  Presión total (Pa): 97.62  Velocidad salida aire (m/s): 7.91</p> <p>Rendimiento estático del ventilador: 39,88%  SFP: 1  Nivel de potencia sonora: 27 dBA</p> <p>Características técnicas del ventilador:  . Caudal máximo (m3/h): 1003  . Velocidad (rpm): 2897  . Presión total máxima (Pa): 310.6  . Peso aprox. (Kg): 2.5  Dimensiones (alto x ancho x profundo): 290 x 234,5 x 300 mm</p> <p>Datos del motor:  . Potencia eléctrica máxima (kW): 0.07  . Hz/fases: 50/1  . Motor (rpm máx): 3120  . Motor (rpm mín): 1990  . Corriente máx. (A) 230 V: 0.63</p> <p>Referencia comercial: modelo Neolineo/EW-200 de Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>			
Spc0010	Extracción aseos	1,00	1,00	458,66
			1,00	458,66
CLI.OTTIMO9	<p><b>ud EMISOR TERMICO ELÉCTRICO 1500W</b></p> <p>Suministro e instalación de emisor térmico eléctrico de 1500W, construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permite obtener una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin pérdidas de energía.</p> <p>Totalmente montado, probado y en funcionamiento. Incluye parte proporcional de accesorios de soportación/fijación y material auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad. Instalado en paramento s/planos.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formado en su interior por emulsión de polvo de mármol.</li> <li>• Autoprogramable.</li> <li>• Itcs: Adelanta su puesta en marcha para un mejor confort.</li> <li>• "Boost": Máxima potencia durante 2 horas.</li> <li>• Modos: Autoaprendizaje, sensor, programación y manual.</li> </ul>			





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Panel de control intuitivo con pantalla lcd.</li><li>• Programación hora a hora a través de app gratuita.</li><li>• Cronotermostato digital pid precisión +/- 0,2°c.</li><li>• Plantilla de fijación y kit de instalación.</li><li>• Cable de alimentación con clavija incluida.</li></ul> <p>Referencia comercial: modelo ottimo-12 marca haverland o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>							
Spc0010	VESTUARIO FEMENINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	1.076,94
							2,00	538,47
								1.076,94
CLI.OTTIMO12	ud EMISOR TERMICO ELÉCTRICO 2000W							
	<p>Suministro e instalación de emisor térmico eléctrico de 2000W, construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permite obtener una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin pérdidas de energía.</p> <p>Totalmente montado, probado y en funcionamiento. Incluye parte proporcional de accesorios de soportación/fijación y material auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad. Instalado en paramento s/planos.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Formado en su interior por emulsión de polvo de mármol.</li><li>• Autoprogramable.</li><li>• Itcs: Adelanta su puesta en marcha para un mejor confort.</li><li>• “Boost”: Máxima potencia durante 2 horas.</li><li>• Modos: Autoaprendizaje, sensor, programación y manual.</li><li>• Panel de control intuitivo con pantalla lcd.</li><li>• Programación hora a hora a través de app gratuita.</li><li>• Cronotermostato digital pid precisión +/- 0,2°c.</li><li>• Incluye plantilla de fijación y kit de instalación.</li><li>• Cable de alimentación con clavija incluida.</li></ul> <p>Referencia comercial: modelo ottimo-12 marca haverland o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>							
Spc0010	VESTUARIO MASCULINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	1.316,74
							2,00	658,37
								1.316,74
						</		



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Desagüe Equipo climatización	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,00	10,00	46,90
		1	10,00					
						10,00	4,69	46,90
<b>E17NV010</b>	<b>m CANALETA PVC BLANCO 40x100 mm</b>							
	Suministro y colocación de canaleta con tapa interior de PVC de color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x100 mm y 3 m de longitud, con parte proporcional de accesorios y montada directamente sobre paramentos horizontales/verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21. Totalmente instalada.							
Spc0010	línea frigorífica	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Taller-almacén	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,00	10,00	277,20
		1	10,00					
						10,00	27,72	277,20
<b>IV_40110C01</b>	<b>m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO AISLADO D=1/4"</b>							
	Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 1/4", con pared de 0,80 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para sujeción y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno seco previo a la puesta en marcha.							
Spc0010	Taller-almacén	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,00	10,00	85,20
		1	10,00					
						10,00	8,52	85,20
<b>IV_40110C03</b>	<b>m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=1/2"</b>							
	Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 1/2", con pared de 0,80 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para sujeción y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno seco previo a la puesta en marcha.							
Spc0010	Taller-almacén	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,00	10,00	120,90
		1	10,00					
						10,00	12,09	120,90
<b>TOTAL CLI RTS06.03.....</b>								<b>530,20</b>



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CLI RTS06.04	DISTRIBUCIÓN DE AIRE							
E2309491a1	ud REJILLA INTEMPERIE 600x495 mm							
Suministro y colocación de reja para instalación en intemperie de 600 x 495 mm, de aluminio, con malla anti-insectos, con marco. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.								
Marco perimetral de espesor 1.75mm. Lamas de espesor 1.35mm. Dimensiones de la malla anti-insectos de acero galvanizado en la parte posterior de 1.25 x 1.25 x 0.4 mm.								
Marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66.								
Diferencia de presión-aire de extracción: 30Pa a 2.5m/s y 48 dB(A)								
Pérdida de carga total-aire primario: 35Pa a 2.5m/s y 50 dB(A)								
Caudal de aire a 2.5 m/s: 2214 m3/h								
Peso máximo: 5 kg								
Serie WG de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.								
Spc0010	Recuperador de calor	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0010	Extracción de aseos	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	3,00	657,06
							3,00	219,02
								657,06
E2309488	ud REJILLA RETORNO 225x125 mm							
Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.								
Área geométrica libre: 0.013 m2.								
Área efectiva para retorno de aire: 0.011 m2								
Rango de caudal: 80 - 450 m3/h								
Peso: 0.3 kg								
Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.								
Spc0010	Sala de reuniones	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	84,44
							1,00	84,44
								84,44
E2309488a2	ud REJILLA RETORNO 425x125 mm							
Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación								



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.027 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.022 m2 Rango de caudal: 150 - 900 m3/h Peso: 0.5 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Taller almacén	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	6,00	570,90
						6,00	95,15	570,90

**E2309488a5 ud REJILLA RETORNO 825x225 mm**

Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 825 x 225 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.

Área geométrica libre: 0.109 m2.  
Área efectiva para retorno de aire: 0.090 m2  
Rango de caudal: 700 - 3500 m3/h  
Peso: 1.4 kg

Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.

Spc0010	Oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	139,06
						1,00	139,06	139,06

**E2309486a2 ud REJILLA IMPULSIÓN 225x125 mm**

Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Área geométrica libre: 0.013 m2.  Área efectiva para impulsión de aire: 0.014 m2  Rango de caudal: 80 - 450 m3/h  Peso: 0.3 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Sala de reuniones	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	84,44
							1,00	84,44
<b>E2309486</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 425x125 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.027 m2.  Área efectiva para impulsión de aire: 0.029 m2  Rango de caudal: 150 - 900 m3/h  Peso: 0.5 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Taller almacén	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	6,00	570,90
							6,00	95,15
<b>E2309486a4</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 825x225 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 825 x 225 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.109 m2.  Área efectiva para impulsión de aire: 0.114 m2  Rango de caudal: 700 - 3500 m3/h  Peso: 1.4 kg</p>							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.								
Spc0010	Oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	139,06
							1,00	139,06
E23DCG060	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=250 mm</b>							
Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 250 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.								
Spc0010	Extracción aseos colombia	Uni. 1	Long. 38,00	Anch.	Alt.	38,00	38,00	1.179,52
							38,00	31,04
E23DCF010	<b>m2 CONDUCTO DE PANEL LANA MINERAL 25MM</b>							
Suministro y montaje de conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado, de 25mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior (tejido neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 sobre productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·k), clase de reacción al fuego B-s1-d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, Clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente, fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión (mediante cintas autoadhesivas de aluminio), piezas especiales, tapas de registro, anclajes, fijaciones, medios auxiliares, homologado e instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Incluida instalación cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.								
Climaver neto de isover 25 mm de espesor o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.								
NOTA: Se instalarán registros de limpieza cada 10 m de tramo de conducto recto y en los cambios de dirección, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 y UNE-EN 12097. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 y utilizaran sujeciones propias incluidas para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes.								
Spc0010	Impulsión:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 1,2	Long. 13,00	Anch. 1,20	Alt.	18,72		
Spc0010	Aseos	Uni. 1,2	Long. 10,00	Anch. 0,90	Alt.	10,80		
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1,2	Long. 9,00	Anch. 1,00	Alt.	10,80		



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Sala reuniones	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,40		
		1,2	2,50	0,80				
Spc0010	oficina	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	6,00		
		1,2	2,50	2,00				
Spc0010	Taller almacén	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,40		
		1,2	7,00	1,00				
Spc0010	Tramo común	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	7,56		
		1,2	4,50	1,40				
Spc0010	Tramo común	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	13,44		
		1,2	7,00	1,60				
Spc0010	Tramo común	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	30,24	108,36	4.172,94
		1,2	14,00	1,80				
Spc0010	Retorno:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	20,16		
		1,2	14,00	1,20				
Spc0010	Vestuario femenino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	3,00		
		1,2	2,50	1,00				
Spc0010	Sala reuniones	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,92		
		1,2	2,00	0,80				
Spc0010	oficina	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,80		
		1,2	2,00	2,00				
Spc0010	Taller almacén	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,40		
		1,2	2,00	1,00				
Spc0010	Tramo común	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	5,76		
		1,2	4,00	1,20				
Spc0010	Tramo común	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,92		
		1,2	7,00	1,30				
Spc0010	Tramo común	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	15,36		
		1,2	8,00	1,60				
Spc0010	Recuperador de calor:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Salida aire	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	13,44		
		1,2	7,00	1,60				
Spc0010	Admisión de aire	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	15,12		
		1,2	7,00	1,80				
Spc0010	Mayoración 20%	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
						92,88		3.576,81
						201,24	38,51	7.749,75

**E23DG202a2x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 315x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 315 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 850 m<sup>3</sup>/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,60 m

Peso máximo: 3 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.

Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ejes de lama de latón. Refuerzo lateral de plástico. Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.  Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.							
Spc0010	Taller-almacén	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0010	Aseos	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	7,00	949,27
						7,00	135,61	949,27

**E23DG202a7x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 815x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 815 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno según Dirección Facultativa.

Caudal de aire máximo: 2.200 m<sup>3</sup>/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 1,10 m

Peso máximo: 5 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.

Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).

Ejes de lama de latón.

Refuerzo lateral de plástico.

Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.

Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.

Spc0010	Oficina	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	500,54
						2,00	250,27	500,54

**E23DG202a1x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 215x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 215 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de





CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	impulsión o retorno, según planos.				
	Caudal de aire máximo: 580 m3/h				
	Pérdida de carga total máxima: 23 Pa				
	Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,50 m				
	Peso máximo: 2 kg				
	Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.				
	Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).				
	Ejes de lama de latón.				
	Refuerzo lateral de plástico.				
	Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.				
	Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.				
Spc0010	Sala reuniones	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.
			2,00	2,00	224,92
				2,00	112,46
					224,92
TOTAL CLI RTS06.04.....					12.849,86

**CLI RTS06.06 ELECTRICIDAD****IO2EG001 ud Cuadro eléctrico secundario de mando y protección para instalación de climatización y ventilación**

Suministro y montaje de cuadro eléctrico secundario de mando y protección, con envolvente metálica (protegida con pintura epoxi), con tapa transparente, o de material termoplástico (libre de halógenos) de alta resistencia para condiciones IP-55/IK-09, según REBT, incluyendo interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios adecuados al consumo de los equipos de climatización, según esquema unifilar en planos, con p.p. de soportación, p.p. de conexionado, p.p. de puesta a tierra, accesorios (carriles DIN de montaje, juntas, prensaestopas, etc.) y pequeño material, así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Incluso contactor para realizar la parada de equipos de climatización en caso de incendio, a instalar tras el automático general, de calibre igual o superior al de éste, con bobina a 230V, con p.p. de canalización y cableado eléctrico desde la central de detección de incendios hasta dicho contactor, p.p. de conexionado, p.p. de soportación, accesorios, etc.

Se incluirá asimismo dentro de esta partida la señalización de todos los elementos de la instalación de climatización según norma UNE 100100, con rotulado de las protecciones automáticas y dispositivos de control necesarios para el funcionamiento del sistema, mediante etiquetas de baquelita. Totalmente instalado, rotulado, probado y funcionando.

**NOTAS:**

- 1.- Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, previa aprobación expresa de la D.O., en caso de no disponer protecciones de reserva en el cuadro eléctrico existente.
- 2.- Se dejará el 20% de las salidas del cuadro para reserva.
- 3.- La instalación del cableado eléctrico de control para habilitar la señal del



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	sistema de detección de incendios deberá realizarse obligatoriamente por un instalador autorizado cualificado de PCI.							
Spc0040	Colombia	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	672,00
							1,00	672,00
								672,00
CLI RTS06.06.02	<b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G2.5. Multiconductor</b> Suministro y montaje de cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.							
Spc0010	Colombia	Uni. 25	Long.	Anch.	Alt.	25,00	25,00	166,50
							25,00	6,66
								166,50
CLI RTS06.06.03	<b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5. Multiconductor</b> Suministro y montaje de cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Colombia	Uni. 45	Long.	Anch.	Alt.	45,00	45,00	254,25
						45,00	5,65	254,25
<b>CLI RTS06.06.04</b>	<b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G4. Multiconductor</b>							
	<p>Suministro y montaje de cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 3x4 mm<sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.</p>							
Spc0010	Colombia	Uni. 25	Long.	Anch.	Alt.	25,00	25,00	163,75
						25,00	6,55	163,75
<b>CLI RTS06.06.05</b>	<b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=25 mm</b>							
	<p>Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a rebt: ITC-BT-21.</p>							
Spc0010	Colombia	Uni. 45	Long.	Anch.	Alt.	45,00	45,00	481,05
						45,00	10,69	481,05
<b>CLI RTS06.06.06</b>	<b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=32 mm</b>							
	<p>Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro 32 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes</p>							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a rebt: ITC-BT-21.							
Spc0010	Colombia	Uni. 50	Long.	Anch.	Alt.	50,00	50,00	645,00
						50,00	12,90	645,00
<b>TOTAL CLI RTS06.06.....</b>								<b>2.382,55</b>

**CLI RTS06.07 OBRA CIVIL AUXILIAR****CLI.RTS.CIVIL ud TRABAJOS OBRA CIVIL AUXILIAR**

Trabajos de Obra Civil auxiliar derivados de la instalación de climatización y ventilación de confort tales como: apertura de huecos en forjados y/o tabiquerías para colocación de rejillas y para facilitar el paso de líneas frigoríficas, conductos de aire, canalizaciones eléctricas de fuerza y de control, etc., formación de bancadas de suportación (en caso necesario) y/o estructuras metálicas auxiliares de suportación para equipos de Aire acondicionado con guías metálicas extraíbles o retráctiles fabricadas en chapa de acero galvanizado para fácil mantenimiento de las máquinas, falsas columnas o mochetas, montaje y desmontaje de andamios, demolición y reposición de tabiquerías, desmontaje, corte y posterior reposición de placas de falso techo, en caso necesario, realización de rozas en pared, registros, taladros, etc., incluyendo colocación de pasamuros de acero galvanizado, manguitos conformados de fibra de vidrio o porexpan, sellado de huecos, impermeabilización, enfoscados, alicatados, escayola, remates, pintura y acabados, según indicaciones de la Dirección Facultativa, así como ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Incluso retirada y traslado de escombros y/o residuos generados durante la ejecución de los trabajos a punto limpio, así como limpieza de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.

Spc0010	Colombia	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	656,25
						1,00	656,25	656,25
<b>TOTAL CLI RTS06.07.....</b>								<b>656,25</b>

**CLI RTS06.05 VARIOS****CLI.TEJ.01 ud Tejadillo de intemperie con vierteaguas**

Suministro y colocación de estructura metálica auxiliar para equipo de recuperación de calor instalado en intemperie para evitar la entrada de agua de lluvia, realizada en bastidor de tubo de acero y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, con formación de goterón, incluso patillas para recibido a paramentos. Dimensiones suficientes según dimensiones del equipo a proteger. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011. Totalmente montada y en funcionamiento, incluso vierteaguas, p.p. de suportación a elementos estructurales de la estación, así como p.p. de material y maquinaria auxiliar para la correcta ejecución de la unidad.



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
Nota: Esta partida solo se ejecutará bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.									
Spc0010	Recuperador de calor (RTS)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	584,59	
							1,00	584,59	584,59
IO2W050	<b>ud Desmontaje y posterior montaje de equipos de recuperación de calor</b> Desmontaje por módulos o secciones y posterior ensamblado y montaje in-situ de equipos de recuperación de calor, siguiendo obligatoriamente las instrucciones del fabricante, para su ubicación en pozo de ventilación, según planos, incluyendo comprobación del montaje y/o ensamblado del equipo, así como pruebas y puesta en servicio por parte del Sº.Tecnico oficial del fabricante. Totalmente instalado, probado y funcionando.								
Nota: Esta partida solo se ejecutará bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, en caso necesario.									
Spc0010	Recuperador de calor RTS Colombia	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	3.150,00	
							1,00	3.150,00	3.150,00
IO1DFC020.14	<b>ud Dispositivo PCO de sanitización activa, específico para instalación en conductos, para un caudal máximo de 4000 m3/h</b> Suministro y montaje de equipo de sanitización activa con tecnología de oxidación fotocatalítica (PCO) mas ionización (bipolar), preparado para un caudal máximo de 4000 m3/h, formado por estructura catalizadora de aleación metálica con matriz alveolar de 5 metales nobles (principalmente TiO2) y lámpara especial ultravioleta, de bajo consumo eléctrico, de reducida pérdida de carga, específico para montaje en conductos, generador de moléculas de peróxido de hidrógeno (H2O2) y radicales hidroxilos (OH-) oxidantes naturales capaces de atraer y destruir agentes contaminantes presentes en el ambiente y las superficies, eficaz contra bacterias, virus, mohos, alérgenos, olores, compuestos orgánicos y volátiles, etc., Con capacidad de reducción de micropartículas nocivas presentes en el aire, incluidas las ultrafinas, con interruptor plug&play de seguridad para supervisar el correcto funcionamiento de la lámpara UV, de las siguientes características técnicas: - Consumo eléctrico≤ 1,2 A. - Tensión de alimentación eléctrica= 24V-50 hz - Pérdida de carga≤ 2 Pa. - Dimensiones (longitud x altura x profundidad)≤ 15 x 15,8 x 37cm. - Profundidad del boquete en conducto≤ 30 cm - Peso≤ 1,4 kg. - Temperatura máxima de trabajo≥ 60 °c.  Incluso realización de abertura(s) necesaria(s) en conducto(s) de aire existente(s) para colocación del dispositivo de higienización, incluyendo parte proporcional de soportación, de canalización y cableado eléctrico de alimentación, parte proporcional de conexionado, accesorios y pequeño material, etc., Así como medios auxiliares necesarios para su correcta instalación. Se incluirá asimismo dentro de esta partida la instalación de presostatos necesarios, así como de contactor 2P NA, con bobina a 230V, a instalar en cuadro eléctrico existente de mando y protección, para el funcionamiento enclavado del dispositivo PCO con el equipo de aire acondicionado y/o								

**Área de Ingeniería de Instalaciones**  
**Sº de Ingeniería de Sistemas Explotación**



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Se incluirá dentro de esta partida la entrega de la siguiente documentación a la propiedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de higienización ambiental HVAC según norma UNE 100012.</li> <li>- Certificado de calidad ambiental HVAC según norma UNE 171330.</li> <li>- Informe técnico de análisis de resultados.</li> </ul> <p>Incluirá los equipos o instrumentales de medida necesarios (debidamente calibrados) para la realización de la toma de muestras en campo, material de laboratorio, EPIs, etc., Así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.</p> <p>Totalmente terminado.</p> <p>Notas:</p> <p>1) La toma de muestras en campo de los parámetros microbianos, ambientales, químicos y específicos detallados anteriormente, será realizada obligatoriamente por técnicos superiores en calidad ambiental, tanto en la situación anterior como posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo.</p> <p>2) Para poder validar la eficacia del sistema de desinfección en continuo, deberán transcurrir 24 horas, como mínimo, a fin de poder realizar la toma de muestras en campo en la situación post-instalación a dicho sistema. En caso de que la Dirección Facultativa no indique lo contrario, el personal especializado de laboratorio realizará el muestreo de los parámetros indicados anteriormente en ese mínimo intervalo de tiempo, siguiendo el procedimiento estándar de recogida de muestras.</p> <p>3) Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.</p>			
		1,00	1.635,90	1.635,90
	<b>TOTAL CLI RTS06.05.....</b>			<b>7.590,73</b>
<b>CLI RTS08</b>	<b>LEGALIZACIÓN</b>			
<b>IV_40111A01</b>	<b>ud LEGALIZACIÓN DE INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y DFO</b>			
	<p>Registro/Legalización de la instalación de climatización ante Organismo competente (Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid) conforme a lo establecido en RITE/RSIF, según corresponda, con certificación de Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), incluyendo el abono de las tasas oficiales y gravámenes, así como los correspondientes gastos de gestión y tramitación, incluyendo la siguiente documentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación relativa a las pruebas finales.</li> <li>- Realización de los diferentes proyectos/memorias técnicas, según corresponda, para presentar a Industria de cara a legalizaciones y EICIs/OCAs pertinentes.</li> <li>- Certificados de las Administraciones Públicas de legalización y autorización de puesta en marcha y funcionamiento de las diferentes instalaciones y obras construidas.</li> </ul> <p>Incluso realización de pruebas finales y de la Documentación relativa asociada a dichas pruebas finales de las instalaciones de climatización y ventilación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de pruebas de presión hidráulica en canalizaciones (tuberías y/o conductos) en todos los sistemas instalados.</li> </ul>			





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de caudales de ventilación en todos los sistemas instalados.</li> <li>- Medición de la resistencia y embarrados de los cuadros eléctricos.</li> </ul> <p>Se incluirá asimismo dentro de esta partida la entrega de documentación final de obra (DFO) compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planos As-Built</li> <li>- Certificados CE de equipos y materiales de la instalación.</li> <li>- Certificado de prueba de estanqueidad.</li> <li>- Fichas técnicas debidamente cumplimentadas según la guía de puesta en marcha de instalaciones térmicas del IDAE.</li> <li>- Manuales de uso y mantenimiento.</li> <li>- Listado de equipos instalados.</li> <li>- Etc.</li> </ul> <p>Totalmente terminado.</p>	1,00	524,79	524,79
	<b>TOTAL CLI RTS08.....</b>			<b>524,79</b>
	<b>TOTAL CLI 21.....</b>			<b>43.334,00</b>
<b>DIS 21</b>	<b>Distribción eléctrica</b>			
<b>DIKECX950</b>	<b>ud Documentación técnica del Sistema.</b>			
	Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.	1,00	325,50	325,50
<b>Desmontaje COL</b>	<b>Desmontaje fuerza y alumbrado</b>			
	Desmontaje de la instalación electrica en mal estado no reutilizable, con traslado a vertedero.Reubicación de luminarias de acceso a una cota inferior.	1,00	597,60	597,60
<b>Alimentación Colombia</b>	<b>Alimentación cuadro RTS colombia</b>			
	Suministro e instalación de nueva linea de alimentración e instalación de protecciones en CGBT	1,00	2.473,60	2.473,60
<b>Cuadro clima</b>	<b>Cuadro clima</b>			
	<p>Cuadro secundario general RTS para clima, totalmente equipado e instalado,según esquema unifilar, conteniendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Cofre mini Pragma, de Schneider o similar, con puerta trasparente, de 3x18 módulos y dimensiones aproximadas 500 x 398 y fondo de 76 mm. y conteniendo como minimo el equipamiento marcado en los esquemas unifilares adjuntos.</li> </ul> <p>- Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc.</p> <p>Los interruptores automáticos serán de curva C.</p> <p>Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Aparamenta marca Schnneider o similar aprobado por la D.O.</p>			





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	2.620,64	2.620,64
I31EST041	<p><b>u Luminaria estanca LED. 15-50W 4000K.</b></p> <p>Suministro e instalación de Luminaria estanca con tecnología LED, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Potencia. 15-50 W .</li> <li>- Medidas: 600-1500 ±100mm.</li> <li>- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.</li> <li>- Materiales. Carcasas y cierres de policarbonato con clips de acero inoxidable.</li> <li>- Protección IP. IP≥65.</li> <li>- Protección IK. IK≥08.</li> <li>- Eficiencia luminica &gt;100 lm/W.</li> <li>- Rendimiento del flujo luminoso. L80B10 ≥60000 horas, 24 horas de trabajo 365 días.</li> <li>- IRC&gt;80.</li> <li>- Temperatura de color 4000K.</li> <li>-Fuente de alimentación regulable incluida. En zona de taller reguladas por pulsador o similar para control luminosidad.</li> <li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li> <li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li> <li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li> <li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li> </ul> <p>Según Pliego de Prescripciones Técnicas.</p> <p>Completamente terminada de instalar y funcionando.</p>			
		30,00	82,29	2.468,70
I31ILE006	<p><b>u Luminaria de emergencia LED 300 lm, 1h, NP, autotest</b></p> <p>Luminaria de emergencia con tecnología LED de 300 lm, autotest, autonomía de 1 hora, no permanente, grado IP42 o superior, con base ABS autoextinguible en color blanco tipo Diana Flat de Zemper o similar aprobado. Incluyendo: accesorios para empotrar en pared o techo, parte proporcional de cable, caja de conexión rápida, comunicable con parte proporcional de bus de comunicaciones. Totalmente instalada y funcionando.</p>			
		8,00	63,93	511,44
I31NWP010	<p><b>ud Punto de luz sencillo instalación superficial</b></p> <p>Instalación superficial completa de punto de luz sencillo mediante interruptor superficial estanco, realizada con tubo rígido libre de halógenos de M 20/gp5 y conductores flexibles de cable unipolar de 1,5 mm2 H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.</p>			
		12,00	49,39	592,68
I31ILU148	<p><b>u Downlight LED superficie diámetro 220 mm</b></p> <p>Suministro e instalación de downlight LED para de superficie de diámetro 220mm, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo lumínico &gt; 2000 lúmenes</li> </ul>			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia lumínica &gt;90 lm/W.</li> <li>- Índice de reproducción cromática &gt; 80</li> <li>- Rendimiento del flujo luminoso. L80B20 ≥70000 horas.</li> <li>- Fuente de alimentación incluida.</li> <li>- Temperatura de color 3000K/4000K a elegir por la D.O.</li> <li>- Protección IP. IP≥44.</li> <li>- Flicker Rate &lt;5%</li> <li>- Garantía ≥ 5 años</li> <li>- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.</li> <li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li> <li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li> <li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li> <li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li> </ul> <p>Según Pliego de Prescripciones Técnicas.</p>			
		10,00	102,43	1.024,30
<b>I31BIA0032</b>	<p><b>Regulador/conmutador de luz giratorio c/marco y caja empotrar</b></p> <p>Regulador de luminosidad para luminarias LED en zona taller y en zona oficinas. Con p.p. de cableado, tubos y accesorios.</p>			
		2,00	76,04	152,08
<b>I31KD020</b>	<p><b>ud Kit puesto de trabajo eléctrico PVC superficie/empotrar 4 TC + 1-4 conectores voz/datos</b></p> <p>Suministro y colocación de kit de puesto de trabajo eléctrico de superficie o para empotrar fabricado en PVC, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caja para 3 elementos dobles.</li> <li>- 2 Base de enchufe schuko doble 2P+TT 16A.</li> <li>- 2 Placas de voz y datos plana con elemento para 2 conectores RJ45 y ventana guardapolvo.</li> </ul> <p>Con marcado CE, conforme normativa UNE-EN 60.670-1:2006 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos de color a elegir por la dirección facultativa.</p>			
		6,00	127,63	765,78
<b>I31NWS080</b>	<p><b>ud Base de enchufe schuko instalación superficial</b></p> <p>Instalación superficial completa de base enchufe de superficie estanco con toma tierra lateral de 16A(II+T.T), realizada mediante tubo rígido libre de halógenos de M 25/gp5 y conductores flexibles de cable unipolar de 2,5 mm<sup>2</sup> H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.</p>			
		16,00	65,32	1.045,12
<b>I31BJA021X.1</b>	<p><b>u Base de enchufe industrial estanco 3P+N+T de 16 A (380-415V) tipo CETAC</b></p> <p>Suministro e instalación de base de enchufe más clavija 3P+N+T de 16 A (380-415V) tipo CETAC. con caja de protección, y parte proporcional de cableado, unidades de fijación etc.</p>			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
RTS						1,000	1,000	30,98
							1,00	30,98
<b>DIDKTA004X0</b>	<b>m Tubo rígido M20 libre de halógenos</b> Tubo rígido de material termoplástico libre de halógenos, 20 mm, GP 7, incluso p.p.de conexiones, curvas, fijaciones mediante brida y taco, etc. Totalmente instalado.							
							180,00	4,57
								822,60
<b>I31BJC001</b>	<b>u Caja de derivación PVC estanca 80x80mm.</b> Suministro e instalación de caja PVC estanca IP55, IK07, de 80x80x45, con bornas y parte proporcional de fijaciones.							
							12,00	3,51
								42,12
<b>IFI310131</b>	<b>m Canal PVC 50x80 con tapa</b> Canal PVC 50x80 con tapa, con posibilidad de adosar y encastrar en paredes y mobiliario, compartimentos divisibles con tabique separador, protección contra impactos IK10, grado de protección IP4X, materiales ignifugos, autoextinguibles y no propagadores de la llama, conforme con norma UNE-EN 50085-1, marcado CE. Incluyendo accesorios: ángulos, tapas finales, tabiques separadores, tornillos, cubrejuntas, derivaciones, adaptadores para mecanismos, etc. Color blanco con posibilidad de pintar de color a definir por la Dirección de Obra. Totalmente instalado.							
							40,00	12,89
								515,60
<b>04.02.01.13.1</b>	<b>m Cable Cu. de 5 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 4x6mm² + TT de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.							
							220,00	5,60
								1.232,00
<b>I31CBF002</b>	<b>m Cable Cu. de 5 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 5G2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.							
							80,00	2,93
								234,40
<b>I31CBA002</b>	<b>m Cable de Cu. de 1 x 2,5 mm². RZ1 (AS)-0.6/1KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						380,00	1,61	611,80
I31CBG002	<b>m Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 3G2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.					280,00	1,96	548,80
I31VM001	<b>u Legalización y tramitación para puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión en forma de MTD</b>					1,00	200,59	200,59
<b>TOTAL DIS 21.....</b>								<b>16.816,33</b>
OC 21	Obra civil							
C01	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES							
ED0new01	<b>m2 DESMONTAJE DE MAMPARA DIVISORIA DE OFICINA</b>							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,00		
			5,00	2,00				
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,00	14,00	475,02
			2,00	2,00				
						14,00	33,93	475,02
EDnew02	<b>ud DESMONTAJE, CUSTODIA Y COLOCACIÓN DE MOBILIARIO</b> Desmontaje de pequeño material y mobiliario, incluso acopio y custodia en obra para su posterior reutilización, manteniendo en servicio los elementos que el director de la obra determine							
Spc0030	CUARTOS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	1.437,65
		5						
						5,00	287,53	1.437,65
EDnuevo07	<b>ud DESMONTAJE TAQUILLA EXENTA</b> Desmontaje de taquilla exenta incluso mobiliario auxiliar, pupitre de mando, caja fuerte, máquina expendedora de billetes, teléfono, mando de portón, extractores, canaleta, mecanismos y cuadros eléctricos, desconexión general de todos los elementos (telefonía, megafonía, alarmas, sistemas eléctricos, etc.) transporte a almacén de metro o lugar de reutilización.							
Spc0030	Vestuario masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	30,00		
		30						
Spc0030	Oficina	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,00		
		10						
Spc0030	Herramientas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,00	50,00	1.168,00
		10						
						50,00	23,36	1.168,00
<b>TOTAL C01.....</b>								<b>3.080,67</b>



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C02	CERRAJERÍA							
EHI0new02	m2 MAMPARA DIVISORIA DE OFICINA							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	12,00	12,00	1.891,44
			6,00		2,00			
							12,00	157,62
								1.891,44
TOTAL C02.....								1.891,44
C03	PINTURA							
EB0050	m2 LAVADO Y RASCADO PINTURAS VIEJAS							
Lavado y raspado de pinturas viejas sobre paramentos verticales y horizontales.								
Spc0030	PASILLO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	238,00		
		2	34,00		3,50			
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	42,00		
		2	7,00		3,00			
Spc0030	TECHO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	238,00		
			34,00	7,00				
Spc0030	CUARTOS IZQUIERDA PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	60,00		
		2	10,00		3,00			
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	96,00		
		4	8,00		3,00			
Spc0030	TECHO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	80,00		
			10,00	8,00				
Spc0030	CUARTO DERECHA PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	30,00		
		2	5,00		3,00			
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	24,00		
		2	4,00		3,00			
Spc0030	TECHO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	20,00		
			5,00	4,00				
Spc0030	VESTUARIO MASCULINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	48,00		
		2	8,00		3,00			
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	24,00		
		2	4,00		3,00			
Spc0030	TECHO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	32,00	932,00	5.526,76
			8,00	4,00				
							932,00	5,93
								5.526,76
EB0070	m2 PINTU.PLAST.LISA MATE COLOR							
Pintura plástica lisa mate en color, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.								
Spc0030	PASILLO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	81,60		
		2	34,00	1,20				
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	16,80		
		2	7,00	1,20				
Spc0030	CUARTOS IZQUIERDA PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	24,00		
		2	10,00	1,20				
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	38,40		
		4	8,00	1,20				
Spc0030	CUARTO DERECHA PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	12,00		
		2	5,00	1,20				
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	9,60	182,40	833,57
		2	4,00	1,20				
							182,40	4,57
								833,57



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EB0080</b>	<b>m2 PINTU.PLASTICA LISA BLANCA MATE</b>							
	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.							
Spc0030	PASILLO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	34,00		3,50	238,00		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	7,00		3,00	42,00		
Spc0030	TECHO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			34,00	7,00		238,00		
Spc0030	CUARTOS IZQUIERDA PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	10,00		3,00	60,00		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		4	8,00		3,00	96,00		
Spc0030	TECHO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			10,00	8,00		80,00		
Spc0030	CUARTO DERECHA PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	5,00		3,00	30,00		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	4,00		3,00	24,00		
Spc0030	TECHO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			5,00	4,00		20,00		
Spc0030	VESTUARIO MASCULINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	8,00		3,00	48,00		
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	4,00		3,00	24,00		
Spc0030	TECHO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			8,00	4,00		32,00	932,00	4.585,44
						932,00	4,92	4.585,44
<b>TOTAL C03 .....</b>								<b>10.945,77</b>
<b>C04</b>	<b>VARIOS</b>							
<b>E07WA020</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD</b>							
	Ayuda de albañilería a instalación de electricidad en adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medido por actuación completa.							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1				1,00	1,00	301,84
						1,00	301,84	301,84
<b>E07WA140</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN</b>							
	Ayuda de albañilería a instalaciones de climatización de adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Medido por actuación completa.							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1				1,00	1,00	234,98
						1,00	234,98	234,98



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ECnuevo04	m2 PROTECCIÓN DE MOBILIARIO DE OFICINA							
	Protección de todo tipo de mobiliario como armarios, mesas de trabajo, estanterias,etc..., incluido ordenadores y demás equipos informáticos, para posteriormente realizar los trabajos de pintura necesarios.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	HERRAMIENTAS		8,00		2,00	16,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	OFICINA	3	2,00	1,00		6,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	VESTUARIO	3	8,00	0,50	2,00	24,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	BANCO DE TRABAJO	2	3,00	1,50	2,00	18,00	64,00	184,32
						64,00	2,88	184,32
TOTAL C04.....								721,14
TOTAL OC 21 .....								16.639,02
TOTAL COLOMB.....								101.913,68
TOTAL COOR 2.....								101.913,68



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COOR 3	<b>Coordinación 3</b>			
ALMEND	<b>Almendrales</b>			
COM 31	<b>Comunicaciones y control</b>			
DIKECX007	<b>ud Material auxiliar para Control de accesos.</b> Material auxiliar para instalación y conexiones de los componentes del Sistema, incluyendo: - Sensores de Alarma, de tipo Volumétrico - 1 Juego de Cables de conexión, pequeño material. Totalmente instalados.	1,00	47,92	47,92
DIKECX850	<b>ud Integración en Control_ID y TCE.</b> Integración en plataforma de monitorización del Sistema de Control de Accesos (Control_ID) y ordenador de control de una estación/subestación.	1,00	1.181,25	1.181,25
DIKECX002	<b>ud Control de accesos para cuartos técnicos.</b> Suministro, instalación y montaje de Sistema de identificación por tarjeta de tecnología "sin contacto" dotado de CPU de control, teclado antivandálico de 12 teclas como mínimo, lector de tecnología "sin contacto", altavoz y control de cerradura eléctrica, totalmente instalado en caja en chapa acero inoxidable, 2 mm. pulido con serigrafía de placa frontal, tornillos, etc. El lector leerá las Tarjetas de Identificación Corporativas (TIC) de proximidad RFID actualmente en uso, basadas en la tecnología ICODE 1 de Philips. Estarán preparados, sin ninguna modificación Hardware, para la lectura de tarjetas que cumplan con la norma ISO 14443A/B, en particular con su implementación con chips MIFARE Desfire. Totalmente instalado.	1,00	3.072,04	3.072,04
DIKECX005	<b>ud Cerradura eléctrica tipo maestable.</b> Suministro, instalación y montaje de cerradura electromecánica industrial con sensor de alineamiento y posición de bulon. Tipo COMETA, Modelo 404ZCQ11HBA2Q o similar aprobada, incluyendo pequeño material auxiliar de instalación y conexionado. Totalmente instalada.	1,00	518,56	518,56
DIKECX009	<b>ud Conjunto accesorios sistema control de accesos.</b> Suministro, instalación y montaje de conjunto de accesorios sistema control accesos, compuesto por: - 1 Cilindro de alta seguridad de llave irreproducibles. Incluyendo el amaestramiento de grupos. - 1 Cierra puertas aéreo. - 1 Manilla interior de aluminio. - 1 Tirador exterior de aluminio. - 1 Conjunto de chapas embellecedoras de Acero Inox. - 1 Instalación de cerradura electrónica y bombines con llaves amaestradas, (siguiendo plan de amaestramiento normalizado). Totalmente instalados.			





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIKEVA001	<b>ud Instalación y cableado.</b> Suministro, instalación y montaje de parte proporcional de cableado de alimentación y comunicaciones del Sistema de control de accesos y accesorios auxiliares, entre CPU y planta de energía (o toma de alimentación) y nodo de comunicaciones más cercano, incluyendo p.p. de canalización o tubo rígido.	1,00	673,45	673,45
DIKECX900	<b>ud Pruebas y Programación.</b> Ingeniería, programación y pruebas del sistema de control de accesos, incluyendo integración en el Sistema de Gestión de Rondas.	1,00	498,75	498,75
DIKECX950	<b>ud Documentación técnica del Sistema.</b> Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.	1,00	367,50	367,50
CANA40x20LA	<b>m Canaleta 40x20 libre de alógenos</b> Suministro e instalación de canaleta para cable de 40x20 mm con elementos axiliares para garantizar sujeción e instalación.	1,00	325,50	325,50
I04COM11	<b>ud Roseta doble 2 tomas RJ45.</b> Suministro y montaje de roseta doble para dos tomas RJ-45, incluyendo conexión del cable de 4 pares a la roseta RJ-45.	200,00	4,49	898,00
RCOM001	<b>ud CABLE FTP CAT6A</b> Instalación de cable de datos FTP Cat.6a. Cable de tipo LSHF (Low Smoke Halogen Free) que no propaga la llama y es libre de halógenos. Incluye el correspondiente embridado del cableado y su etiquetado, el conexionado a cada toma de datos y conexionado al patch panel del correspondiente armario. Totalmente instalado y conexionado.	6,00	13,39	80,34
CECOM001	<b>u Latiguillo RJ45-RJ45 UTP C.6A 1,5 MTS</b> Latiguillo LSZH RJ45-RJ45 Categoría 6A de 1,5 m. Completamente instalado y terminado según pliego de condiciones técnicas. Instalación, pruebas y documentación final.	300,00	2,19	657,00
TELIPSIP	<b>ud Telefono Ip</b> Suministro e instalación de terminal telefónico IP Marca Unify Modelo CP200, compatible con central Open Scape Voice (OSV) y telealimentador. Incluyendo licencias para realizar el registro en la central, configuración del terminal, y pequeño material. Totalmente instalado, configurado y funcionando.	10,00	6,91	69,10
		3,00	131,25	393,75



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>I04COMXX</b>	<b>ud Reinstalación de cableado y sistemas de comunicaciones</b> Adecuación, en las nuevas canalizaciones y luminarias de los cableados de comunicaciones y control desmontados provisionalmente, incluyendo: . Desmontaje y retirada de aquellos cables que NO se puedan adaptar a la nueva disposición de la canaleta y/o de las luminarias o que por cualquier otra circunstancia hayan quedado en desuso. . Reinstalación en su ubicación definitiva de aquellos elementos de control que se hubieran desmontado (control de accesos, electrónica de red, patch panel, rack de comunicaciones, antenas Wifi, etc.) o instalados de forma provisional. . Traslado del material sobrante a lugar designado por Metro.			
		1,00	525,00	525,00
	<b>TOTAL COM 31 .....</b>			<b>9.308,16</b>
<b>PCI 31</b>	<b>Protección contra incendios</b>			
<b>ext31</b>	<b>Extincion</b>			
<b>I05XE010</b>	<b>ud Extintor polvo ABC 6 kg</b> Extintor polvo ABC 6 kg., soporte, manómetro comprobable y boquilla manguera con difusor, cartel de señalización, según norma UNE, certificado por AENOR, incluso accesorios para su total instalación.			
		2,00	91,18	182,36
	<b>TOTAL ext31 .....</b>			<b>182,36</b>
<b>señ31</b>	<b>Señalización</b>			
<b>I05S120</b>	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 297 x 105 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 297x105 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		8,00	19,57	156,56
<b>I05S155</b>	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 420 x 148 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 420 x148 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		11,00	34,84	383,24
<b>I05S175</b>	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 594 x 297 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 594x297mm, pictograma "SALIDA DE EMERGENCIA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		2,00	45,55	91,10
	<b>TOTAL señ31 .....</b>			<b>630,90</b>
	<b>TOTAL PCI 31.....</b>			<b>813,26</b>



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CLI 31	<b>Climatización y ventilación de confort</b>				
CLI RTS03.01	<b>DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>				
CLIDESM01	<b>ud DESMONTAJE Y TRASLADO EQUIPOS Y DEMÁS ELEMENTOS ASOCIADOS</b>				
	<p>Desmontaje y traslado a punto limpio o centro almacén de metro madrid, según indicaciones de la D.O., de todos los equipos y elementos asociados a la instalación de climatización y ventilación de confort existente, definidos previamente al inicio de las obras con la Dirección Facultativa, en los locales de trabajo objeto del presente proyecto. Incluso todos los elementos accesorios, conductos, soportes, líneas frigoríficas, canalizaciones y cableados eléctricos de fuerza y control, elementos terminales de difusión de aire, termostatos, sondas de temperatura, etc... y todo lo generado por esta obra.</p> <p>Incluso certificado de gestión de residuos por gestor autorizado según R.D. 105/2008, con entrega de certificado a la propiedad, incluyendo certificado de destrucción de gases refrigerantes no ecológicos en planta autorizada, si procede, así como medios auxiliares necesarios de elevación y transporte, carga y descarga. Incluso limpieza y retirada de escombros de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.</p> <p>NOTA: El desmontaje de los equipos de climatización se realizará empleando herramientas adecuadas (cortatubos), evitándose su corte con radial.</p>				
Spc0010	Almendrales	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00	1,00	1.025,64
				1,00	1.025,64
					1.025,64
E01DT0040	<b>ud ENTREGA, ALQUILER, RECOGIDA Y CANON DE CONTENEDOR RCD 8 m3</b>				
	<p>Alquiler y posterior retirada de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, autorizado por la consejería de medio ambiente.</p> <p>Sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos.</p> <p>Totalmente terminado.</p>				
Spc0010	Almendrales	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00	1,00	325,73
				1,00	325,73
					325,73
<b>TOTAL CLI RTS03.01.....</b>					<b>1.351,37</b>
CLI RTS03.02	<b>EQUIPOS</b>				
E2309492.011FRud	<b>RECUPERADOR DE CALOR AIRE-AIRE ENTALPICO ROTATIVO DE SORCIÓN</b>				
	<p>Suministro e instalación de recuperador de calor entálpico aire-aire, rotativo de sorción, para intercambio de calor sensible y latente, revestido con paneles de doble capa de chapa de acero galvanizado de 1mm y aislamiento térmico de 56 mm de espesor de lana mineral, de caudal disponible 3.470 m3/h y presión estática disponible de 180 Pa, con filtros incorporados F7 y F8, compuerta by-pass para free-cooling. Ventiladores centrífugos de tipo plug-fan de transmisión directa, con motor EC de velocidad variable, regulable mediante señal externa 0-10V. Clasificación resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M). Salidas y entradas por parte superior y mantenimiento por lateral.</p>				



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Incluso control remoto cableado con programador semanal (sistema de control integrado, admitiendo los principales estándares de comunicación, con temporizador marcha-paro, con definición de horarios de uso y calendario de festivos y vacaciones, con funciones principales de regulación del caudal de aire para funcionamiento en sobrepresión, límites máximo-mínimo de temperatura de impulsión, monitorización e histórico de alarmas, monitorización de filtros, etc., así como sensores de temperatura de aire exterior, aire de impulsión y aire de retorno, sensores de presión de estado de filtros, sensores de humedad en impulsión y retorno, sondas de medición de caudal en ventiladores, montados y conectados eléctricamente, incluyendo tarjeta de comunicación para sistemas de control mediante protocolo ModBus TCP/IP, con función de comunicación web integrada y terminal de alta resolución a color colocado en pared del cuarto técnico y debidamente cableado).</p> <p>Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso bancada de soporte, elementos antivibratorios (silent-blocks), elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Certificado por EUROVENT, con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. En cumplimiento con los requisitos VDI 6022.</p> <p>Resumen de unidad:  Caudal de diseño: 3.470 m<sup>3</sup>/h  Rendimiento sensible máximo: 83%  Rendimiento latente máximo: 79%  Presión externa de diseño: 180 Pa  Tensión: Trifásico, 5 hilos, 400 V, 50 Hz  Intensidad máx. Absorbida: 10 A  SFP: 3  Peso 536 kg  Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo): 1.471 x 1.199 x 2.219 mm</p> <p>Referencia comercial: marca Swegon modelo GOLD 011 RX TOP o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p> <p>NOTAS:  1.- El recuperador de calor se suministrará desde fábrica desmontado por módulos o secciones, de tal manera que la anchura de cada módulo sea inferior a la anchura libre de las puertas de simple hoja de la estación.  2.- El instalador habilitado realizará el posterior ensamblado y montaje in-situ del equipo en cuestión, siguiendo obligatoriamente las instrucciones del fabricante, para su ubicación en pozo de ventilación, según planos.  3.- El Sº.Tecnico oficial del fabricante supervisará, comprobará y verificará el correcto montaje y/o ensamblado del dispositivo de recuperación de calor, y posteriormente realizará las pruebas y puesta en servicio.</p>			
Spc0010	Pozo de ventilación	1	1,00	12.030,38



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	12.030,38	12.030,38
ICN150.ZM125	<p><b>ud Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split 2x1 B/C expansión directa</b></p> <p>Suministro y montaje de unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-32, bomba de calor, con tecnología power inverter DC, de las siguientes especificaciones técnicas:</p> <p>Capacidad de frío nominal: 12,5 kW            Capacidad de calor nominal: 14,0 kW            Consumo nominal en frío: 3,33 kW            Consumo nominal en calor: 3,35 kW            Coeficiente energético EER: 3,75            Coeficiente energético COP: 4,18            Caudal de aire: 120 m3/min            Nivel sonoro (a 1m): 50 dB(A)            Potencia sonora (a 1m): 70 dB(A)            Dimensiones alto x ancho x fondo: 1338 x 1050 x 330            Peso: 116 kg            Refrigerante R-32: precarga de fábrica 4kg / PCA 675 / TCO2 Equivalente 2,7            Tensión/fases: 230 V / 1 F            Intensidad máxima: 29,3 A            Diámetro tuberías líquido/gas: 9,52 / 15,88            Longitud máxima tubería vertical/total: 30 / 75m            Longitud máxima tubería por unidad interior: 25 m            Condiciones limete de trabajo en frío: -10 °C hasta +46 °C            Condiciones limete de trabajo en calor: -20 °C hasta +21 °C</p> <p>Incluso kit de distribución de 2 salidas, elementos antivibratorios, soportes de pared/techo, así como carga adicional de gas R-32 en caso necesario.</p> <p>Referencia comercial: modelo PUZ-ZM125VKA de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente aprobado por Dirección Facultativa. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Bomba de drenaje de condensados con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación. Prueba de estanqueidad con nitrógeno seco y posterior vaciado de la instalación previo al llenado con refrigerante y a la apertura de las llaves de servicio antes de la puesta en marcha. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p>			
Spc0010	<p>Pozo de ventilación</p> <p>Uni. 1 Long. Anch. Alt.</p>	1,00	1,00	3.365,09
		1,00	3.365,09	3.365,09
ICN115.PCAM60	<p><b>ud Unidad interior de aire acondicionado, de techo, con descarga directa.</b></p> <p>Suministro y montaje de unidad interior de aire acondicionado, de techo, con descarga directa, sistema aire-aire multi-split, para gas R-32, bomba de calor, con tecnología power inverter y las siguientes especificaciones técnicas:</p>			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Capacidad de frío nominal: 6,1 kW            Capacidad de calor nominal: 7 kW            Consumo nominal en frío: 1,521 kW            Consumo nominal en calor: 1,745 kW            Coeficiente energético SEER: 6,5            Coeficiente energético SCOP: 4,1            Etiquetado energético (frío/calor): A++/A+            Caudal de aire: 15 m3/min            Nivel sonoro (a 1m): 33 dB(A)            Potencia sonora (a 1m): 60 dB(A)            Dimensiones alto x ancho x fondo: 230 x 1.280 x 680 mm            Peso: 32 kg            Diámetro tuberías líquido/gas: 6,35x6 / 12,7x1 + 9,52x5            Longitud máxima tubería vertical/total: 15 / 80m            Longitud máxima tubería por unidad interior: 25 m            Condiciones limete de trabajo en frío: -15 °C hasta +46 °C            Condiciones limete de trabajo en calor: -20 °C hasta +21 °C</p> <p>Incluso elementos antivibratorios, soportes de pared/techo, mando de control remoto de temperatura ambiente con programador horario-semanal, cableado, bomba de drenaje de condensados con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación, así como carga adicional de gas R-32 en caso necesario.</p> <p>Referencia comercial: modelo PCA-M60KA de MITSUBISHI ELECTRIC o equivalente aprobado por Dirección Facultativa. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y exterior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexiónado y tendido de cables entre la unidad interior y el mando de control remoto por cable, incluyendo accesorios necesarios (según fabricante) para instalación de mando de control cableado. Conexión a la red de desagüe. Prueba de estanqueidad con nitrógeno seco y posterior vaciado de la instalación previo al llenado con refrigerante y a la apertura de las llaves de servicio antes de la puesta en marcha. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p>			
Spc0010	Oficina	2	2,00	2.880,90
			2,00	1.440,45
				2.880,90
<b>E23VL030a3</b>	<b>ud EXTRACTOR DOMÉSTICO</b>			
	<p>Suministro e instalación de extractor doméstico, preparado para montaje mural empotrado, según planos, equipado con rejilla de protección en cara frontallados aspiración y descarga. Totalmente instalado, probado y funcionando; Incluso parte propocional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p>			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>. Caudal máximo (m3/h): 167</li><li>. Velocidad (rpm): 2400</li><li>. Presión estática máxima (Pa): 50.15</li><li>. Presión total máxima (Pa): 50.15</li><li>. Dimensiones (alto x ancho x profundo): 177 x 177 x 135 mm.</li></ul> <p>Datos del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Motor de alta eficiencia.</li><li>• Motor equipado con protector térmico.</li><li>• Funciona con temporizador electrónico regulable.</li><li>. Potencia eléctrica máx. (kW): 0.02</li><li>• Monofásico 220-240 V 50/60 Hz</li><li>. Motor (rpm): 2400</li><li>. Corriente máx. (A) 220-240 V: 0.1</li><li>. Protección del motor: IP34</li><li>• Diseñado para un funcionamiento continuo y no requiere mantenimiento.</li></ul> <p>Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Frontal acabado en aluminio mate.</li><li>• Construido en material plástico ABS de alta calidad.</li><li>• Protección IP34.</li></ul> <p>Extractor:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño elegante y aerodinámico.</li><li>• Integración arquitectónica con los elementos del baño.</li><li>• Ultra-silencioso.</li><li>• Alto rendimiento.</li><li>• Fácil y rápida instalación.</li></ul> <p>Referencia comercial: modelo EDD-125M-T de Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,00		
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	7,00	926,24
						7,00	132,32	926,24
CLI.OTTIMO9	<b>ud EMISOR TERMICO ELÉCTRICO 1500W</b>							
	<p>Suministro e instalación de emisor térmico eléctrico de 1500W, construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permite obtener una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin perdidas de energía.</p> <p>Totalmente montado, probado y en funcionamiento. Incluye parte proporcional de accesorios de soportación/fijación y material auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad. Instalado en paramento s/planos.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Formado en su interior por emulsión de polvo de mármol.</li><li>• Autoprogramable.</li><li>• Itcs: Adelanta su puesta en marcha para un mejor confort.</li><li>• “Boost”: Máxima potencia durante 2 horas.</li><li>• Modos: Autoaprendizaje, sensor, programación y manual.</li></ul>							





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panel de control intuitivo con pantalla lcd.</li> <li>• Programación hora a hora a través de app gratuita.</li> <li>• Cronotermostato digital pid precisión +/- 0,2°C.</li> <li>• Plantilla de fijación y kit de instalación.</li> <li>• Cable de alimentación con clavija incluida.</li> </ul> <p>Referencia comercial: modelo ottimo-12 marca haverland o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>							
Spc0010	VESTUARIO FEMENINO	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	1.615,41
							3,00	538,47
								1.615,41
<b>CLI.OTTIMO12</b>	<b>ud EMISOR TERMICO ELÉCTRICO 2000W</b>							
	<p>Suministro e instalación de emisor térmico eléctrico de 2000W, construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permite obtener una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin pérdidas de energía.</p> <p>Totalmente montado, probado y en funcionamiento. Incluye parte proporcional de accesorios de soportación/fijación y material auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad. Instalado en paramento s/planos.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formado en su interior por emulsión de polvo de mármol.</li> <li>• Autoprogramable.</li> <li>• Itcs: Adelanta su puesta en marcha para un mejor confort.</li> <li>• "Boost": Máxima potencia durante 2 horas.</li> <li>• Modos: Autoaprendizaje, sensor, programación y manual.</li> <li>• Panel de control intuitivo con pantalla lcd.</li> <li>• Programación hora a hora a través de app gratuita.</li> <li>• Cronotermostato digital pid precisión +/- 0,2°C.</li> <li>• Incluye plantilla de fijación y kit de instalación.</li> <li>• Cable de alimentación con clavija incluida.</li> </ul> <p>Referencia comercial: modelo ottimo-12 marca haverland o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>							
Spc0010	VESTUARIO MASCULINO	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,00	4,00	2.633,48
							4,00	658,37
								2.633,48
	<b>TOTAL CLI RTS03.02.....</b>							<b>23.451,50</b>
<b>CLI RTS03.03</b>	<b>TUBERÍAS</b>							
<b>E20WTV010</b>	<b>m TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 mm</b>							
	<p>Suministro y montaje de tubería de pvc rígido, serie B, de 32 mm de diámetro, con unión pegada, conforme UNE-EN 1453-1:2017; Con una resistencia al fuego B-s1-d0, conforme UNE-EN 13501-1:2019; Colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas. Totalmente montada, incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y parte proporcional de medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011.</p> <p>Se conectará con una pendiente descendente del 2% a la red de saneamiento mas cercana previa consulta con la Dirección Facultativa.</p>							





CÓDIGO	RESUMEN						CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Desagüe Equipo climatización	Uni. 2	Long. 15,00	Anch.	Alt.	30,00	30,00		140,70
							30,00	4,69	140,70
E17NV010	m CANALETA PVC BLANCO 40x100 mm								
Suministro y colocación de canaleta con tapa interior de PVC de color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x100 mm y 3 m de longitud, con parte proporcional de accesorios y montada directamente sobre paramentos horizontales/verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21. Totalmente instalada.									
Spc0010	Línea frigorífica	Uni.	Long.	Anch.	Alt.				
Spc0010	Línea común unidades interiores	Uni. 1	Long. 25,00	Anch.	Alt.	25,00			
Spc0010	Derivación unidades interiores	Uni. 2	Long. 8,00	Anch.	Alt.	16,00	41,00		1.136,52
							41,00	27,72	1.136,52
IV_40110C02	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO AISLADO D=3/8"								
Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 3/8", con pared de 0,80 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para suportación y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno seco previo a la puesta en marcha.									
Spc0010	Línea común unidades interiores	Uni. 1	Long. 25,00	Anch.	Alt.	25,00			
Spc0010	Derivación unidades interiores	Uni. 2	Long. 8,00	Anch.	Alt.	16,00	41,00		420,25
							41,00	10,25	420,25
IV_40110C03	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=1/2"								
Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 1/2", con pared de 0,80 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para suportación y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno seco previo a la puesta en marcha.									
Spc0010	Derivación unidades interiores	Uni. 2	Long. 8,00	Anch.	Alt.	16,00	16,00		193,44
							16,00	12,09	193,44
IV_40110C04	m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO ROLLO AISLADO D=5/8"								
Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 5/8", con pared de 1 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte									



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para suportación y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno seco previo a la puesta en marcha.							
Spc0010	Linea común unidades interiores	Uni. 1	Long. 25,00	Anch.	Alt.	25,00	25,00	371,75
							25,00	14,87
								371,75
	<b>TOTAL CLI RTS03.03.....</b>							<b>2.262,66</b>
<b>CLI RTS03.04</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE AIRE</b>							
<b>E2309491a1</b>	<b>ud REJILLA INTEMPERIE 600x495 mm</b>							
	Suministro y colocación de reja para instalación en intemperie de 600 x 495 mm, de aluminio, con malla anti-insectos, con marco. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Marco perimetral de espesor 1.75mm. Lamas de espesor 1.35mm. Dimensiones de la malla anti-insectos de acero galvanizado en la parte posterior de 1.25 x 1.25 x 0.4 mm.							
	Marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66.							
	Diferencia de presión–aire de extracción: 30Pa a 2.5m/s y 48 dB(A) Pérdida de carga total–aire primario: 35Pa a 2.5m/s y 50 dB(A) Caudal de aire a 2.5 m/s: 2214 m3/h Peso máximo: 5 kg							
	Serie WG de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Recuperador de calor	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Admisión de aire	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Extracción de aire	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	2,00	438,04
							2,00	219,02
								438,04
<b>E2309488a4</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 625x125 mm</b>							
	Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 625 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.040 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.033 m2 Rango de caudal: 250 - 1300 m3/h Peso: 0.7 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Oficina	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	226,72
							2,00	113,36
								226,72
<b>E2309489a3</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 525x225 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 225 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.068 m2.  Área efectiva para retorno de aire: 0.055 m2  Rango de caudal: 350 -2200 m3/h  Peso: 0.9 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	112,29
							1,00	112,29
								112,29
<b>E2309488a3</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 525x125 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.033 m2.  Área efectiva para retorno de aire: 0.028 m2  Rango de caudal: 200 - 1100 m3/h  Peso: 0.6 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	201,02
							2,00	100,51
								201,02
<b>E2309486a5</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 625x125 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 625 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte</p>							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.040 m2.							
	Área efectiva para impulsión de aire: 0.043 m2							
	Rango de caudal: 250 - 1300 m3/h							
	Peso: 0.7 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Oficina	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	226,72
							2,00	113,36
								226,72
<b>E2309486a6</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 525x125 mm</b>							
	Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.033 m2.							
	Área efectiva para impulsión de aire: 0.036 m2							
	Rango de caudal: 200 - 1100 m3/h							
	Peso: 0.6 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	201,02
							2,00	100,51
								201,02
<b>E2309486</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 425x125 mm</b>							
	Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.027 m2.							
	Área efectiva para impulsión de aire: 0.029 m2							
	Rango de caudal: 150 - 900 m3/h							
	Peso: 0.5 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010						1,00		95,15
						1,00	95,15	95,15
<b>E2309486a2</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 225x125 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.013 m2.  Área efectiva para impulsión de aire: 0.014 m2  Rango de caudal: 80 - 450 m3/h  Peso: 0.3 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Aseo femenino	1				1,00		84,44
						1,00	84,44	84,44
<b>E2309486a1</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 325x125 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.020 m2.  Área efectiva para impulsión de aire: 0.021 m2  Rango de caudal: 125 - 700 m3/h  Peso: 0.4 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Aseo masculino	1				1,00		88,73
						1,00	88,73	88,73
<b>E23DCF010</b>	<b>m2 CONDUCTO DE PANEL LANA MINERAL 25MM</b>							
	<p>Suministro y montaje de conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado, de 25mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior (tejido neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 sobre productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW),</p>							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·k), clase de reacción al fuego B-s1-d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, Clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente, fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión (mediante cintas autoadhesivas de aluminio), piezas especiales, tapas de registro, anclajes, fijaciones, medios auxiliares, homologado e instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Incluida instalación cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.								
Climaver neto de isover 25 mm de espesor o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.								
NOTA: Se instalarán registros de limpieza cada 10 m de tramo de conducto recto y en los cambios de dirección, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 y UNE-EN 12097. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 y utilizaran sujeciones propias incluidas para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes.								
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Recuperador de calor:							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Admisión de aire	1,2	5,00	1,60		9,60		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Extracción de aire	1,2	5,00	1,50		9,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Impulsión:							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común S1	1,2	12,00	1,60		23,04		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común vertical	1,2	4,00	1,60		7,68		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	10,00	1,20		14,40		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común S2	1,2	17,00	1,60		32,64		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Aseo masculino	1,2	1,00	1,20		1,44		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común S2	1,2	7,00	1,40		11,76		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Aseo femenino	1,2	1,00	1,20		1,44		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común S2	1,2	2,50	1,30		3,90		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común S2 (vestuario femenino)	1,2	4,50	1,40		7,56		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario femenino	1,2	1,00	0,80		0,96		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Oficina	1,2	18,00	1,30		28,08		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Retorno:							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común S1	1,2	12,00	1,50		21,60		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común vertical	1,2	4,00	1,50		7,20		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	10,00	1,00		12,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común S2	1,2	8,00	1,60		15,36		



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Tramo común S2	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1,2	23,00	1,40		38,64		
Spc0010	Tramo común S2 (vestuario femenino)	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1,2	5,00	1,20		7,20		
Spc0010	Oficina	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1,2	10,00	1,20		14,40		
Spc0010	Mayoración 20%	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
						267,90		10.316,83
						267,90	38,51	10.316,83

**E23DG202a3x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 415x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el paso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire, preparada para instalación en conducto, de 415 x 300 mm, incluyendo conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 1.120 m<sup>3</sup>/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,70 m

Peso máximo: 3 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.

Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).

Ejes de lama de latón.

Refuerzo lateral de plástico.

Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.

Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.

		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Oficina	2				2,00	2,00	313,12
						2,00	156,56	313,12

**E23DG202a2x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 315x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 315 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 850 m<sup>3</sup>/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,60 m

Peso máximo: 3 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm). Ejes de lama de latón. Refuerzo lateral de plástico. Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.  Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.							
Spc0010	Vestuario masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
		2						
Spc0010	Aseo masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
		1						
Spc0010	Aseo femenino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00	4,00	542,44
		1						
						4,00	135,61	542,44
<b>TOTAL CLI RTS03.04.....</b>								<b>12.846,52</b>

**CLI RTS03.06 ELECTRICIDAD****IO2EG001 ud Cuadro eléctrico secundario de mando y protección para instalación de climatización y ventilación**

Suministro y montaje de cuadro eléctrico secundario de mando y protección, con envolvente metálica (protegida con pintura epoxi), con tapa transparente, o de material termoplástico (libre de halógenos) de alta resistencia para condiciones IP-55/IK-09, según REBT, incluyendo interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios adecuados al consumo de los equipos de climatización, según esquema unifilar en planos, con p.p. de soportación, p.p. de conexionado, p.p. de puesta a tierra, accesorios (carriles DIN de montaje, juntas, prensaestopas, etc.) y pequeño material, así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Incluso contactor para realizar la parada de equipos de climatización en caso de incendio, a instalar tras el automático general, de calibre igual o superior al de éste, con bobina a 230V, con p.p. de canalización y cableado eléctrico desde la central de detección de incendios hasta dicho contactor, p.p. de conexionado, p.p. de soportación, accesorios, etc.

Se incluirá asimismo dentro de esta partida la señalización de todos los elementos de la instalación de climatización según norma UNE 100100, con rotulado de las protecciones automáticas y dispositivos de control necesarios para el funcionamiento del sistema, mediante etiquetas de baquelita. Totalmente instalado, rotulado, probado y funcionando.

**NOTAS:**

- 1.- Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, previa aprobación expresa de la D.O., en caso de no disponer protecciones de reserva en el cuadro eléctrico existente.
- 2.- Se dejará el 20% de las salidas del cuadro para reserva.
- 3.- La instalación del cableado eléctrico de control para habilitar la señal del sistema de detección de incendios deberá realizarse obligatoriamente por un instalador autorizado cualificado de PCI.

Spc0040	Almendrales	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	672,00
		1						





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,00	672,00	672,00
CLI RTS03.06.02	<b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G6. Multiconductor</b> Suministro y montaje de cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 3x6 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.							
Spc0010	Almendrales	Uni. 15	Long.	Anch.	Alt.	15,00	15,00	113,70
						15,00	7,58	113,70
CLI RTS03.06.03	<b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5. Multiconductor</b> Suministro y montaje de cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.							
Spc0010	Almendrales	Uni. 165	Long.	Anch.	Alt.	165,00	165,00	932,25
						165,00	5,65	932,25



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CLI RTS03.06.04</b>	<b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=25 mm</b> Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a rebt: ITC-BT-21.							
Spc0010	Almendrales	Uni. 165	Long.	Anch.	Alt.	165,00		
						165,00		1.763,85
							10,69	1.763,85
<b>CLI RTS03.06.05</b>	<b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=32 mm</b> Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro 32 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a rebt: ITC-BT-21.							
Spc0010	Almendrales	Uni. 15	Long.	Anch.	Alt.	15,00		
						15,00		193,50
							12,90	193,50
<b>TOTAL CLI RTS03.06.....</b>								<b>3.675,30</b>
<b>CLI RTS03.07</b>	<b>OBRA CIVIL AUXILIAR</b>							
<b>CLI.RTS.CIVIL</b>	<b>ud TRABAJOS OBRA CIVIL AUXILIAR</b> Trabajos de Obra Civil auxiliar derivados de la instalación de climatización y ventilación de confort tales como: apertura de huecos en forjados y/o tabiquerías para colocación de rejillas y para facilitar el paso de líneas frigoríficas, conductos de aire, canalizaciones eléctricas de fuerza y de control, etc., formación de bancadas de suportación (en caso necesario) y/o estructuras metálicas auxiliares de suportación para equipos de Aire acondicionado con guías metálicas extraíbles o retráctiles fabricadas en chapa de acero galvanizado para fácil mantenimiento de las máquinas, falsas columnas o mochetas, montaje y desmontaje de andamios, demolición y reposición de tabiquerías, desmontaje, corte y posterior reposición de placas de falso techo, en caso necesario, realización de rozas en pared, registros, taladros, etc., incluyendo colocación de pasamuros de acero galvanizado, manguitos conformados de fibra de vidrio o porexpan, sellado de huecos, impermeabilización, enfoscados, alicatados, escayola, remates, pintura y acabados, según indicaciones de la Dirección Facultativa, así como ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.  Incluso retirada y traslado de escombros y/o residuos generados durante la							

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
ejecución de los trabajos a punto limpio, así como limpieza de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.									
Spc0010	Almendrales	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	656,25	
							1,00	656,25	656,25
TOTAL CLI RTS03.07.....								656,25	
CLI RTS03.05	VARIOS								
CLI.TEJ.01	ud Tejadillo de intemperie con vierteaguas								
Suministro y colocación de estructura metálica auxiliar para equipo de recuperación de calor instalado en intemperie para evitar la entrada de agua de lluvia, realizada en bastidor de tubo de acero y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, con formación de goterón, incluso patillas para recibido a paramentos. Dimensiones suficientes según dimensiones del equipo a proteger. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011. Totalmente montada y en funcionamiento, incluso vierteaguas, p.p. de soportación a elementos estructurales de la estación, así como p.p. de material y maquinaria auxiliar para la correcta ejecución de la unidad.									
Nota: Esta partida solo se ejecutará bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.									
Spc0010	Recuperador de calor RTS	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	584,59	
							1,00	584,59	584,59
IO2W050	ud Desmontaje y posterior montaje de equipos de recuperación de calor								
Desmontaje por módulos o secciones y posterior ensamblado y montaje in-situ de equipos de recuperación de calor, siguiendo obligatoriamente las instrucciones del fabricante, para su ubicación en pozo de ventilación, según planos, incluyendo comprobación del montaje y/o ensamblado del equipo, así como pruebas y puesta en servicio por parte del Sº.Tecnico oficial del fabricante.									
Totalmente instalado, probado y funcionando.									
Nota: Esta partida solo se ejecutará bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa, en caso necesario.									
Spc0010	Recuperador de calor RTS	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	3.150,00	
							1,00	3.150,00	3.150,00
IO1DFC020.14	ud Dispositivo PCO de sanitización activa, específico para instalación en conductos, para un caudal máximo de 4000 m3/h								
Suministro y montaje de equipo de sanitización activa con tecnología de oxidación fotocatalítica (PCO) mas ionización (bipolar), preparado para un caudal máximo de 4000 m3/h, formado por estructura catalizadora de aleación metálica con matriz alveolar de 5 metales nobles (principalmente TiO2) y lámpara especial ultravioleta, de bajo consumo eléctrico, de reducida pérdida de carga, específico para montaje en conductos, generador de moléculas de peróxido de hidrógeno (H2O2) y radicales hidroxilos (OH-) oxidantes naturales capaces de atraer y destruir agentes contaminantes presentes en el ambiente y									



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>las superficies, eficaz contra bacterias, virus, mohos, alérgenos, olores, compuestos orgánicos y volátiles, etc., Con capacidad de reducción de micropartículas nocivas presentes en el aire, incluidas las ultrafinas, con interruptor plug&amp;play de seguridad para supervisar el correcto funcionamiento de la lámpara UV, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo eléctrico <math>\leq 1,2</math> A.</li> <li>- Tensión de alimentación eléctrica= 24V-50 hz</li> <li>- Pérdida de carga <math>\leq 2</math> Pa.</li> <li>- Dimensiones (longitud x altura x profundidad) <math>\leq 15 \times 15,8 \times 37</math>cm.</li> <li>- Profundidad del boquete en conducto <math>\leq 30</math> cm</li> <li>- Peso <math>\leq 1,4</math> kg.</li> <li>- Temperatura máxima de trabajo <math>\geq 60</math> °c.</li> </ul> <p>Incluso realización de abertura(s) necesaria(s) en conducto(s) de aire existente(s) para colocación del dispositivo de higienización, incluyendo parte proporcional de soportación, de canalización y cableado eléctrico de alimentación, parte proporcional de conexionado, accesorios y pequeño material, etc., Así como medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Se incluirá asimismo dentro de esta partida la instalación de presostatos necesarios, así como de contactor 2P NA, con bobina a 230V, a instalar en cuadro eléctrico existente de mando y protección, para el funcionamiento enclavado del dispositivo PCO con el equipo de aire acondicionado y/o ventilación del local, incluyendo parte proporcional de cableado eléctrico de control, parte proporcional de conexionado, parte proporcional de soportación, accesorios y pequeño material.</p> <p>Totalmente instalado, probado y funcionando.</p> <p>Referencia comercial: Marca dustfree de koolnova koolair mod. Airknight 14" (100-knight14) o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.</p> <p>Nota: Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.</p>			

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								
Spc0010	En conducto de impulsión de	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	2.220,24
							1,00	2.220,24
IO1W010	<b>ud Evaluación y validación de la eficacia del sistema PCO por laboratorio independiente acreditado</b> Evaluación y validación de la eficacia del sistema de sanitización activa por fotocátalisis (PCO), a realizar por laboratorio externo acreditado independiente, especialista en control ambiental, con el siguiente alcance: - Evaluación de la eficiencia de desinfección en microorganismos (ambientales y superficies). - Evaluación de la eficiencia de desinfección en materia particulada (ambientales y superficies). - Evaluación higiénica del sistema HVAC. - Evaluación, en campo, de parámetros ambientales (Tª, HR, presión ambiental, compuestos volátiles, etc.), Químicos (CO, CO2, etc.), Microbianos (virus, bacterias, hongos, levaduras, etc.) Y específicos (gas radón ó Rn), en las condiciones reales de uso o explotación del local objeto de estudio, en las situaciones anterior y posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo, según lo especificado en pliego de condiciones. - Evaluación residual de ozono (O3) y agua oxigenada (H2O2) en el ambiente interior del local.  Se incluirá dentro de esta partida la entrega de la siguiente documentación a la propiedad: - Certificado de higienización ambiental HVAC según norma UNE 100012. - Certificado de calidad ambiental HVAC según norma UNE 171330. - Informe técnico de análisis de resultados.  Incluirá los equipos o instrumentales de medida necesarios (debidamente calibrados) para la realización de la toma de muestras en campo, material de laboratorio, EPIs, etc., Así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.							



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Totalmente terminado.			
	Notas:			
	1) La toma de muestras en campo de los parámetros microbianos, ambientales, químicos y específicos detallados anteriormente, será realizada obligatoriamente por técnicos superiores en calidad ambiental, tanto en la situación anterior como posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo.			
	2) Para poder validar la eficacia del sistema de desinfección en continuo, deberán transcurrir 24 horas, como mínimo, a fin de poder realizar la toma de muestras en campo en la situación post-instalación a dicho sistema. En caso de que la Dirección Facultativa no indique lo contrario, el personal especializado de laboratorio realizará el muestreo de los parámetros indicados anteriormente en ese mínimo intervalo de tiempo, siguiendo el procedimiento estándar de recogida de muestras.			
	3) Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.			
		1,00	1.635,90	1.635,90
	<b>TOTAL CLI RTS03.05.....</b>			<b>7.590,73</b>
<b>CLI RTS08</b>	<b>LEGALIZACIÓN</b>			
<b>IV_40111A01</b>	<b>ud LEGALIZACIÓN DE INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y DFO</b>			
	Registro/Legalización de la instalación de climatización ante Organismo competente (Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid) conforme a lo establecido en RITE/RSIF, según corresponda, con certificación de Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), incluyendo el abono de las tasas oficiales y gravámenes, así como los correspondientes gastos de gestión y tramitación, incluyendo la siguiente documentación:			
	- Documentación relativa a las pruebas finales.			
	- Realización de los diferentes proyectos/memorias técnicas, según corresponda, para presentar a Industria de cara a legalizaciones y EICIs/OCAs pertinentes.			
	- Certificados de las Administraciones Públicas de legalización y autorización de puesta en marcha y funcionamiento de las diferentes instalaciones y obras construidas.			
	Incluso realización de pruebas finales y de la Documentación relativa asociada a dichas pruebas finales de las instalaciones de climatización y ventilación.			
	- Realización de pruebas de presión hidráulica en canalizaciones (tuberías y/o conductos) en todos los sistemas instalados.			
	- Medición de caudales de ventilación en todos los sistemas instalados.			
	- Medición de la resistencia y embarrados de los cuadros eléctricos.			
	Se incluirá asimismo dentro de esta partida la entrega de documentación final de obra (DFO) compuesta por:			
	- Planos As-Built			
	- Certificados CE de equipos y materiales de la instalación.			
	- Certificado de prueba de estanqueidad.			
	- Fichas técnicas debidamente cumplimentadas según la guía de puesta en marcha de instalaciones térmicas del IDAE.			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuales de uso y mantenimiento.</li> <li>- Listado de equipos instalados.</li> <li>- Etc.</li> </ul> Totalmente terminado.			
		1,00	524,79	524,79
	<b>TOTAL CLI RTS08.....</b>			<b>524,79</b>
	<b>TOTAL CLI 31.....</b>			<b>52.359,12</b>
<b>DIS 31</b>	<b>Distribución eléctrica</b>			
<b>DIKECX950</b>	<b>ud Documentación técnica del Sistema.</b> Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.			
		1,00	325,50	325,50
<b>Alimentacion RTS Alm.</b>	<b>Alimentación Almendrales</b>			
		1,00	3.333,40	3.333,40
<b>Desmontajes ALM</b>	<b>Desmontaje fuerza y alumbrado</b>  Desmontaje y retirada a vertedero de la instalación electrico en mal estado o no reaprovechable.			
		1,00	820,51	820,51
<b>CUA.ALM.Of1.0</b>	<b>Cuadro general secundario RTS Almendrales</b> Cuadro secundario general RTS, totalmente equipado e instalado, según esquema unifilar, conteniendo: - 1 Cofre mini Pragma, de Schneider o similar, con puerta trasparente, de 3x18 módulos y dimensiones aproximadas 500 x 398 y fondo de 76 mm. y conteniendo como minimo el equipamiento marcado en los esquemas unificables adjuntos.  - Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc. Los interruptores automáticos serán de curva C. Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Aparamenta marca Schnneider o similar aprobado por la D.O.			
		1,00	1,00	4.493,76
<b>RTS</b>				
		1,00	4.493,76	4.493,76
<b>I31ILU147</b>	<b>u Downlight LED empotrable o superficie diámetro 225 mm</b> Suministro e instalación de downlight LED de superficie tipo plafon de diámetro 225mm, con las siguientes características: - Flujo lumínico > 2200 lúmenes - Eficiencia luminica >90 lm/W. - Índice de reproducción cromática > 80 - Rendimiento del flujo luminoso. L80B20 ≥70000 horas. - Fuente de alimentación incluida. - Temperatura de color 3000K/4000K a elegir por la D.O. - Protección IP. IP≥65.			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Flicker Rate &lt;5%</li><li>- Garantía ≥ 5 años</li><li>- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.</li><li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li><li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li><li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li><li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li></ul> Según Pliego de Prescripciones Técnicas.								
RTS	Aseos Almendrales	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	16,00	16,00	968,00	
							16,00	60,50	968,00
131ILE006E	<b>u Luminaria de emergencia LED 300 lm, 1h, NP, autotest</b> Luminaria de emergencia con tecnología LED de 300 lm, autotest, autonomía de 1 hora, no permanente, grado IP42 o superior, con base ABS autoextinguible en color blanco tipo Diana Flat de Zemper o similar aprobado. Incluyendo: accesorios para empotrar en pared o techo, parte proporcional de cable, caja de conexión rápida, comunicable con parte proporcional de bus de comunicaciones. Totalmente instalada y funcionando.								
							10,00	76,63	766,30
I31EST041	<b>u Luminaria estanca LED. 15-50W 4000K.</b> Suministro e instalación de Luminaria estanca con tecnología LED, con las siguientes características: -Potencia. 15-50 W . - Medidas: 600-1500 ±100mm. - Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo. - Materiales. Carcasas y cierres de policarbonatoo con clips de acero inoxidable. - Protección IP. IP≥65. - Protección IK. IK≥08. - Eficiencia lumínica >100 lm/W. - Rendimiento del flujo luminoso. L80B10 ≥60000 horas, 24 horas de trabajo 365 días. - IRC>80. - Temperatura de color 4000K. -Fuente de alimentación regulable incluida. En zona de taller reguladas por pulsador o similar para control luminosidad. - Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM. - Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado. - Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado. - Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura. Según Pliego de Prescripciones Técnicas. Completamente terminada de instalar y funcionando.								
							48,00	82,29	3.949,92



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FI31BIA0020.1	<b>u Regulador/conmutador de luz giratorio c/marco y caja empotrar</b> Regulador-conmutador de luz giratorio para control de luminosidad en zona oficinas y en zona taller, de 40 a 500 W/VA, 220 V., con fusible de protección F 2,5A., color a definir por la dirección de obra, con marco y caja de empotrar y parte proporcional de cableado y accesorios.	2,00	68,26	136,52
FI31BIA002.1	<b>u Interruptor unipolar c/marco y caja de empotrar</b> Interruptor unipolar 10A., 250V, color a definir por la dirección de obra con marco y caja de empotrar o superficie IP 44.	8,000	8,000	142,32
RTS	Almendrales	8,00	17,79	142,32
I31NWP010	<b>ud Punto de luz sencillo instalación superficial</b> Instalación superficial completa de punto de luz sencillo mediante interruptor superficial estanco, realizada con tubo rígido libre de halógenos de M 20/gp5 y conductores flexibles de cable unipolar de 1,5 mm2 H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.	18,00	49,39	889,02
I310431	<b>m Bandeja perforada aislante 100x60 mm con tapa y p.p. soportes</b> Suministro e instalación de bandeja perforada de material aislante, no propagador de la llama, de 100x60 mm, con tapa y parte proporcional de soportes y accesorios necesarios. Conforme a normativa UNE-EN 61537:2007 y UNE-EN 50085-1:1997.	60,00	17,49	1.049,40
03.01.01.05	<b>Canal PVC 50x130 con tapa</b> Canal PVC 50x130 con tapa, con posibilidad de adosar y encastrar en paredes y mobiliario, compartimentos divisibles con tabique separador, apta para encastrar mecanismos de tomas de corriente y datos, protección contra impactos IK10, grado de protección IP4X, materiales ignífugos, autoextinguibles y no propagadores de la llama, conforme con norma UNE-EN 50085-1, marcado CE. Incluyendo accesorios: ángulos, tapas finales, tabiques separadores, tornillos, cubrejuntas, derivaciones, adaptadores para mecanismos, etc. Color blanco con posibilidad de pintar de color a definir por la Dirección de Obra.	60,00	60,00	1.227,00
RTS		60,00	20,45	1.227,00
DIDKTA004X1	<b>m Tubo rígido M25 libre de halogenos</b> Tubo rígido de material termoplástico libre de halógenos, 25 mm, GP 7, incluso p.p.de conexiones, curvas, cajas de derivación, fijaciones mediante brida y taco, etc. Totalmente instalado.	180,00	5,18	932,40
I31KD020	<b>ud Kit puesto de trabajo eléctrico PVC superficie/empotrar 4 TC + 1-4 conectores voz/datos</b> Suministro y colocación de kit de puesto de trabajo eléctrico de superficie o para empotrar fabricado en PVC, compuesto por:			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>- Caja para 3 elementos dobles.</p> <p>- 2 Base de enchufe schuko doble 2P+TT 16A.</p> <p>- 2 Placas de voz y datos plana con elemento para 2 conectores RJ45 y ventana guardapolvo.</p> <p>Con marcado CE, conforme normativa UNE-EN 60.670-1:2006 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos de color a elegir por la dirección facultativa.</p>			
		8,00	127,63	1.021,04
FI31HC010.1	<p><b>ud Base enchufe schuko doble 2P+TT</b></p> <p>Base de enchufe schuko doble 2P+TT 16A para superficie o empotrar en canal o pared, con obturador de seguridad, tapa y piloto luminoso, fabricada con materiales con aislamiento termoplástico autoextinguible y totalmente libre de halógenos.</p>			
		5,000		
RTS	Almendrales	5,000		82,60
		5,00	16,52	82,60
I31BJA021X.1	<p><b>u Base de enchufe industrial estanco 3P+N+T de 16 A (380-415V) tipo CETAC</b></p> <p>Suministro e instalación de base de enchufe más clavija 3P+N+T de 16 A (380-415V) tipo CETAC. con caja de protección, y parte proporcional de cableado, unidades de fijación etc.</p>			
		1,00	30,98	30,98
I31NWS080	<p><b>ud Base de enchufe schuko instalación superficial</b></p> <p>Instalación superficial completa de base enchufe de superficie estanco con toma tierra lateral de 16A(II+T.T), realizada mediante tubo rígido libre de halógenos de M 25/gp5 y conductores flexibes de cable unipolar de 2,5 mm2 H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.</p>			
		18,00	65,32	1.175,76
I31CBA001	<p><b>m Cable de Cu. de 1 x 1,5 mm². RZ1 (AS)- 0.6/1KV.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x1,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.</p>			
		360,00	1,03	370,80
I31CBF002	<p><b>m Cable Cu. de 5 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 5G2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido</p>			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
	transporte, acopio, montaje y conexionado.				
		80,00	2,93	234,40	
I31CBA002	<b>m Cable de Cu. de 1 x 2,5 mm². RZ1 (AS)-0.6/1KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.				
		380,00	1,61	611,80	
I31CBG002	<b>m Cable Cu. de 3 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 3G2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.				
		360,00	1,96	705,60	
04.02.01.13.1	<b>m Cable Cu. de 5 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 4x6mm² + TT de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.				
		180,00	5,60	1.008,00	
TOTAL DIS 31.....				24.275,03	
OC 31	Obra civil				
A01	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES				
EL0120	<b>m CORTE DE PAVIMENTO DE TERRAZO O BALDOSA CON RADIAL</b> Corte de pavimento de terrazo o baldosa hidráulica con radial de disco de diamante, delimitando zanjas a picar o cambio de solado, incluso limpieza y p.p. de medios auxiliares.				
Spc0030	Zona tabique suelo	Uni. 2 Long. 18,00 Anch.      Alt.      36,00			
Spc0030	Zona tabique pared	Uni. 4 Long. 2,40 Anch.      Alt.      9,60	45,60	331,06	
			45,60	7,26	331,06
EL0440	<b>m2 DEMOLICIÓN DE SOLADO DE TERRAZO O CERÁMICO</b> Demolición de solado de terrazo y/o baldosa hidráulica incluso material de agarre, por medios mecánicos, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
Spc0030	Zona tabique	Uni. 1 Long. 18,00 Anch. 0,15 Alt.      2,70	2,70	36,69	
			2,70	13,59	36,69



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EL0230</b>	<b>m2 DEMOLICIÓN DE AZULEJO CON MATERIAL DE AGARRE (NOCTURNO)</b> Demolición de revestimiento de azulejo con el correspondiente material de agarre en paramentos verticales, por medios manuales, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares. En horario nocturno.							
Spc0030	Zona tabique nuevo	Uni. 2	Long.	Anch. 0,15	Alt. 2,40	0,72	0,72	11,38
							0,72	15,80
								11,38
<b>EDnuevo01</b>	<b>ud DESMONTAJE DE REJILLA DE VENTILACIÓN EN PARAMENTOS</b> Desmontaje y montaje de rejilla de ventilación en paramentos incluso limpieza, acopio y custodia en obra para su posterior reutilización o transporte a almacén de metro, elementos de fijación, reposición de unidades dañadas.							
Spc0030	Baños y vestuarios	Uni. 8	Long.	Anch.	Alt.	8,00	8,00	718,88
							8,00	89,86
								718,88
<b>EDnuevo02</b>	<b>ud DESMONTAJE DE MAMPARA DUCHA</b> Desmontaje de mampara cortavientos, incluso retirada, carga y transporte al almacén de metro, vertedero o acopio en obra para su posterior reutilización.							
Spc0030	Mamparas duchas	Uni. 8	Long.	Anch.	Alt.	8,00	8,00	223,44
							8,00	27,93
								223,44
<b>TOTAL A01.....</b>								<b>1.321,45</b>
<b>A02</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>							
<b>EAF0020</b>	<b>m2 FÁB.LADRILLO PERFORADO 7CM 1/2P.INTERIOR MORTERO M-5</b> Suministro y ejecución de fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
Spc0030	Despacho nuevo	Uni. 1	Long. 7,50	Anch.	Alt. 2,50	18,75		
Spc0030	Cierre huecos rejillas	Uni. 8	Long. 0,60	Anch.	Alt. 0,60	2,88	21,63	409,02
							21,63	18,91
								409,02
<b>EAR0090</b>	<b>ud UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10</b> Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.							
Spc0030	Nuevo despacho	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	22,58
							1,00	22,58
								22,58
<b>TOTAL A02.....</b>								<b>431,60</b>



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
A03	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS							
EVG0070	m2 ENFOSCADO MAESTREADO-FRATASADO CSIV-W1 VERTICAL							
Enfoscado maestreado y fratasado con mortero CSIV-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, medido deduciendo huecos.								
Spc0030	Separación despacho	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	17,50		2,50	87,50		
Spc0030	Cierre huecos rejillas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		16	0,60		0,60	5,76	93,26	1.397,97
						93,26	14,99	1.397,97
EVA0010	m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 CM. RECIBIDO C/MORTERO							
Suministro y colocación de alicatado con azulejo blanco 20x20 cm, colocado a línea, recibido con mortero de cemento cem II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
Spc0030	Separación despacho	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	17,50		2,50	87,50		
Spc0030	Cierre huecos rejillas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		16	0,60		0,60	5,76	93,26	2.542,27
						93,26	27,26	2.542,27
EVG0010	m2 BRUÑIDO CEMENTO VERTICALES							
Bruñido con pasta de cemento cem ii/b-p 32,5 n, dado a llana tapando poros e irregularidades hasta conseguir una superficie lisa, en paramentos verticales, medido deduciendo huecos.								
Spc0030	Galería zona instalaciones	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1	8,00		2,50	20,00	20,00	255,80
						20,00	12,79	255,80
TOTAL A03.....								4.196,04
A04	PINTURA							
EB0050	m2 LAVADO Y RASCADO PINTURAS VIEJAS							
Lavado y raspado de pinturas viejas sobre paramentos verticales y horizontales.								
Spc0030	Paredes ventiladores	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	10,00		2,35	47,00	47,00	278,71
						47,00	5,93	278,71
EB0080	m2 PINTU.PLASTICA LISA BLANCA MATE							
Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.								
Spc0030	Varios	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		20	10,00		2,35	470,00	470,00	2.312,40
						470,00	4,92	2.312,40



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EB0010</b>	<b>m2 ESMALTE MATE S/MADERA</b> Suministro y aplicación de pintura al esmalte mate sobre carpintería de madera, i/lijado, imprimación, plastecido, mano de fondo y acabado con una mano de esmalte.						
Spc0030	Puerta despacho	Uni. 2	Long.	Anch. 1,00	Alt. 2,20	4,40	66,79
						4,40	66,79
						15,18	66,79
	<b>TOTAL A04.....</b>						<b>2.657,90</b>
<b>A05</b>	<b>CARPINTERÍA</b>						
<b>EHM0040</b>	<b>ud PUERTA DE PASO LISA MELAMINA 725X2030.</b> Suministro y montaje de puerta de paso ciega normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 725x2030 mm., Incluso precerco de pino de 70x30 mm., Galce o cerco visto de dm rechapado de melamina de 70x30 mm., Tapajuntas lisos de dm rechapado de melamina 70x10 mm. En ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.P. De medios auxiliares.						
Spc0030	Nuevo despacho	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	147,48
						1,00	147,48
	<b>TOTAL A05.....</b>						<b>147,48</b>
<b>A06</b>	<b>VARIOS</b>						
<b>E07WA020</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD</b> Ayuda de albañilería a instalación de electricidad en adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medido por actuación completa.						
Spc0040		Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	301,84
						1,00	301,84
<b>E07WA140</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN</b> Ayuda de albañilería a instalaciones de climatización de adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Medido por actuación completa.						
Spc0040		Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	234,98
						1,00	234,98
<b>EKnuevo01</b>	<b>ud SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MAMPARA DUCHA</b> Suministro y colocación de mampara de ducha abatible plegable de apertura lateral, de dimensiones hasta 1,20 m. de ancho y 1,85 m. de altura, anclada a paramentos verticales, i/ tornillería adecuada. Totalmente instalada y funcionando.						
Spc0030	Duchas	Uni. 8	Long.	Anch.	Alt.	8,00	1.711,20



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
						8,00	213,90	1.711,20	
EI0140	<b>m2 IMPERMEABILIZACION IN SITU CON EPOXI</b> Suministro y montaje de impermeabilización sistema teimlam o equivalente oculta transitable durante la obra en zona bajo solado, firme de calle, en zona ajardinada y puntos singulares con preparación de superficies con medios mecánicos, capa epoxi de baja viscosidad con consolidación de la interfase y adherencia del sistema, capa de elastómero para relajación de tensiones de 1,5 mm., doble laminado composite epoxi-fv, micromortero epoxi-cuarzo de protección antipunzonamiento, incluso ejecución de junta de dilatación estructural transitable sistema teimlam o equivalente, y ejecución de medias cañas en encuentros, terminado y rematado.								
Spc0030	Techo vestuario femenino	Uni. 1	Long. 4,60	Anch. 5,20	Alt.	23,92	23,92	848,92	
							23,92	35,49	848,92
<b>TOTAL A06.....</b>								<b>3.096,94</b>	
<b>TOTAL OC 31 .....</b>								<b>11.851,41</b>	
<b>TOTAL ALMEND .....</b>								<b>98.606,98</b>	
<b>TOTAL COOR 3.....</b>								<b>98.606,98</b>	



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COOR 4	<b>Coordinación 4</b>			
G. MARAÑ	<b>Gregorio Marañon</b>			
COM 41	<b>Comunicaciones y control</b>			
CANA40x20LA	<b>m Canaleta 40x20 libre de alógenos</b> Suministro e instalación de canaleta para cable de 40x20 mm con elementos axiliares para garantizar sujección e instalación.			
		200,00	4,49	898,00
I04COM11	<b>ud Roseta doble 2 tomas RJ45.</b> Suministro y montaje de roseta doble para dos tomas RJ-45, incluyendo conexión del cable de 4 pares a la roseta RJ-45.			
		4,00	13,39	53,56
RCOM001	<b>ud CABLE FTP CAT6A</b> Instalación de cable de datos FTP Cat.6a. Cable de tipo LSHF (Low Smoke Halogen Free) que no propaga la llama y es libre de halógenos. Incluye el correspondiente embridado del cableado y su etiquetado, el conexionado a cada toma de datos y conexionado al patch panel del correspondiente armario. Totalmente instalado y conexionado.			
		300,00	2,19	657,00
WIFIDES1	<b>ud Desmontaje y posterior reinstalación de equipamiento WiFi .</b> Desmontaje y reinstalación de equipamiento del Sistema WiFi. Incluye  - Desmontaje - Reinstalación en ubicación final - Pruebas y puesta en marcha.			
		2,00	315,00	630,00
CECOM001	<b>u Latiguillo RJ45-RJ45 UTP C.6A 1,5 MTS</b> Latiguillo LSZH RJ45-RJ45 Categoría 6A de 1,5 m. Completamente instalado y terminado según pliego de condiciones técnicas. Instalación, pruebas y documentación final.			
		6,00	6,91	41,46
TELIPSIP	<b>ud Telefono Ip</b> Suministro e instalación de terminal telefónico IP Marca Unify Modelo CP200, compatible con central Open Scape Voice (OSV) y telealimentador. Incluyendo licencias para realizar el registro en la central, configuración del terminal, y pequeño material. Totealmente instalado, configurado y funcionando.			
		3,00	131,25	393,75





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIKWXX045	<b>ud Armario de 19" de 9u 600 (a) x 600 (f) x 480 (h)</b> SUMINISTRO Y MONTAJE DE ARMARIO PIVOTANTE DE 9 UA DE DIMENSIONES APROX. 600 (A) X 600 (F) X 480 (H). CON ESTRUCTURA DE ACERO, PINTADO EN RAL 7032 TEXTURIZADO CON GRADO DE PROTECCIÓN IP-SST, PUERTA TRANSPARENTE CON PERFIL DE ALUMINIO Y CRISTAL ACRÍLICO EN LA PARTE FRONTAL, CAMBIO DE SENTIDO DE APERTURA DE PUERTA, ZÓCALO CON PIES DE NIVELACIÓN INTEGRADA, TECHO ATORNILLABLE EN CAJA, CIERRE CON TRES PUNTOS DE ANCLAJE, SISTEMA DE CIERRE DE ZINC FUNDIDO A PRESIÓN ERGOFORMS PINTADO EN RAL 7032, CON BOMBINES DE CIERRE DE DOBLE PALETÓN DE 3 MM., SALIDA DE CABLES EN TRES PIEZAS, GUÍA DE PERFIL DE CHAPA DE ACERO, CINCADO, CROMATADO, PARA EL MONTAJE DE SOPORTES DE GRUPOS DE 19", AJUSTABLES EN PASOS DE 25 MM. SOBRE DOS ÁNGULOS DE FIJACIÓN, MONTADOS A 150 MM. DE LA FRONTAL, PUERTA TRASERA DE ACERO DE 2 MM., PARED LATERAL DE CHAPA DE ACERO PINTADA EN RAL 7032, GUÍA DE ENTRADA DE CABLES DE ACERO, CINCADO, CROMATADO, GUÍAS DE PUESTA A TIERRA, TAPAS DE CUBIERTAS LATERALES Y TAPAS CIEGAS DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL, INCLUYENDO TOMA DE CORRIENTE PARA USOS AUXILIARES DE 16 AMP. TIPO SHUKO CON TOMA DE TIERRA LATERAL. TOTALMENTE INSTALADO.  Para la zona del autostore.			
		1,00	379,42	379,42
I04COMXX	<b>ud Reinstalación de cableado y sistemas de comunicaciones</b> Adecuación, en las nuevas canalizaciones y luminarias de los cableados de comunicaciones y control desmontados provisionalmente, incluyendo: . Desmontaje y retirada de aquellos cables que NO se puedan adaptar a la nueva disposición de la canaleta y/o de las luminarias o que por cualquier otra circunstancia hayan quedado en desuso. . Reinstalación en su ubicación definitiva de aquellos elementos de control que se hubieran desmontado (control de accesos, electrónica de red, patch panel, rack de comunicaciones, antenas Wifi, etc.) o instalados de forma provisional. . Traslado del material sobrante a lugar designado por Metro.			
		1,00	525,00	525,00
<b>TOTAL COM 41 .....</b>				<b>3.578,19</b>
CLI 41	<b>Climatización y ventilación de confort</b>			



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CLI RTS02.01</b>	<b>DEMOLICIONES Y DESMONTAJES</b>				
<b>CLIDESM01</b>	<b>ud DESMONTAJE Y TRASLADO EQUIPOS Y DEMÁS ELEMENTOS ASOCIADOS</b>				
	Desmontaje y traslado a punto limpio o centro almacén de metro madrid, según indicaciones de la D.O., de todos los equipos y elementos asociados a la instalación de climatización y ventilación de confort existente, definidos previamente al inicio de las obras con la Dirección Facultativa, en los locales de trabajo objeto del presente proyecto. Incluso todos los elementos accesorios, conductos, soportes, líneas frigoríficas, canalizaciones y cableados eléctricos de fuerza y control, elementos terminales de difusión de aire, termostatos, sondas de temperatura, etc... y todo lo generado por esta obra. Incluso certificado de gestión de residuos por gestor autorizado según R.D. 105/2008, con entrega de certificado a la propiedad, incluyendo certificado de destrucción de gases refrigerantes no ecológicos en planta autorizada, si procede, así como medios auxiliares necesarios de elevación y transporte, carga y descarga. Incluso limpieza y retirada de escombros de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad. NOTA: El desmontaje de los equipos de climatización se realizará empleando herramientas adecuadas (cortatubos), evitándose su corte con radial.				
Spc0010	Gregorio Marañón	Uni. Long. Anch. Alt.	1,00	1,00	1.025,64
				1,00	1.025,64
<b>E01DT0040</b>	<b>ud ENTREGA, ALQUILER, RECOGIDA Y CANON DE CONTENEDOR RCD 8 m3</b>				
	Alquiler y posterior retirada de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, autorizado por la consejería de medio ambiente. Sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos. Totalmente terminado.				
Spc0010	Gregorio marañón	Uni. Long. Anch. Alt.	1,00	1,00	325,73
				1,00	325,73
<b>TOTAL CLI RTS02.01.....</b>					<b>1.351,37</b>
<b>CLI RTS02.02</b>	<b>EQUIPOS</b>				
<b>E2309492.008FRud</b>	<b>RECUPERADOR DE CALOR AIRE-AIRE ENTALPICO ROTATIVO DE SORCIÓN</b>				
	Suministro e instalación de recuperador de calor entálpico aire-aire, rotativo de sorción, para intercambio de calor sensible y latente, revestido con paneles de doble capa de chapa de acero galvanizado de 1mm y aislamiento térmico de 56 mm de espesor de lana mineral, de caudal de diseño 2.647 m3/h y presión estática 160 Pa, con filtros incorporados F7 y F8, compuerta by-pass para free-cooling. Ventiladores centrífugos de tipo plug-fan de transmisión directa, con motor EC de velocidad variable, regulable mediante señal externa 0-10V. Clasificación resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M). Salidas y entradas por parte superior y mantenimiento por lateral. Incluso control remoto cableado con programador semanal (sistema de control integrado, admitiendo los principales estándares de comunicación, con temporizador marcha-paro,				



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>con definición de horarios de uso y calendario de festivos y vacaciones, con funciones principales de regulación del caudal de aire para funcionamiento en sobrepresión, límites máximo-mínimo de temperatura de impulsión, monitorización e histórico de alarmas, monitorización de filtros, etc., así como sensores de temperatura de aire exterior, aire de impulsión y aire de retorno, sensores de presión de estado de filtros, sensores de humedad en impulsión y retorno, sondas de medición de caudal en ventiladores, montados y conectados eléctricamente, incluyendo tarjeta de comunicación para sistemas de control mediante protocolo ModBus TCP/IP, con función de comunicación web integrada y terminal de alta resolución a color colocado en pared del cuarto técnico y debidamente cableado).</p> <p>Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso bancada de soporte, elementos antivibratorios (silent-blocks), elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Certificado por EUROVENT, con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. En cumplimiento con los requisitos VDI 6022.</p> <p>Resumen de unidad:  Caudal de diseño: 2.647 m<sup>3</sup>/h  Rendimiento sensible máximo: 82%  Rendimiento latente máximo: 78%  Presión externa de diseño: 160 Pa  Tensión: Trifásico, 5 hilos, 400 V, 50 Hz.  Intensidad máx. Absorbida: 10,0 A  SFP: 3  Peso 395 kg  Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo): 1.472 x 995 x 1.720 mm.</p> <p>Referencia comercial: marca Swegon modelo AIR HANDLER UNIT GOLD 008 RX TOP/SPLIT (según conveniencia de instalación en obra) o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexiónado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p> <p>NOTAS:  1.- El recuperador de calor se suministrará desde fábrica desmontado por módulos o secciones, de tal manera que la anchura de cada módulo sea inferior a la anchura libre de las puertas de simple hoja de la estación.  2.- El instalador habilitado realizará el posterior ensamblado y montaje in-situ del equipo en cuestión, siguiendo obligatoriamente las instrucciones del fabricante, para su ubicación en pozo de ventilación, según planos.  3.- El Sº.Tecnico oficial del fabricante supervisará, comprobará y verificará el correcto montaje y/o ensamblado del dispositivo de recuperación de calor, y posteriormente realizará las pruebas y puesta en servicio.</p>			
Spc0010	Pozo de ventilación	<div>Uni. Long. Anch. Alt.</div> <div>1</div>	1,00	11.591,09
			1,00	11.591,09
				11.591,09



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICN020.35	<p><b>ud Equipo de aire acondicionado con unidad interior de pared, sistema aire-aire split 1x1 B/C de 3,6 kW/4,1 kW</b></p> <p>Suministro y montaje de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, para gas R-32, bomba de calor, con tecnología power inverter, con las siguientes especificaciones técnicas:</p> <p>Capacidad de frío nominal: 3,6 kW          Capacidad de calor nominal: 4,1 kW          Consumo nominal en frío: 0,85 kW          Consumo nominal en calor: 1,04 kW          Coeficiente energético EER: 4,20          Coeficiente energético COP: 3,94          Coeficiente energético SEER: 6,5          Coeficiente energético SCOP: 4          Etiquetado energético (frío/calor): A++/A+</p> <p>Unidad interior (de pared):          Caudal de aire: 7,5 m<sup>3</sup>/min          Nivel sonoro (a 1m): 34 dB(A)          Potencia sonora (a 1m): 60 dB(A)          Dimensiones alto x ancho x fondo: 299 x 898 x 237 mm          Peso: 12,6 kg</p> <p>Unidad exterior:          Caudal de aire: 45 m<sup>3</sup>/min          Nivel sonoro: 44 dB(A)          Potencia sonora: 65 dB(A)          Dimensiones alto x ancho x fondo: 630 x 809 x 300 mm          Peso: 46 kg</p> <p>Refrigerante R-32: precarga de fábrica 2kg / PCA 675 / TCO2 Equivalente 1,35          Tensión/fases: 230 V / 1 F          Intensidad máxima: 13,4 A          Diámetro tuberías líquido/gas: 6,35 / 12,7          Longitud máxima tubería vertical/total: 30 / 50 m          Longitud máxima tubería por unidad interior: 25 m          Condiciones limete de trabajo en frío: -15 °C hasta +46 °C          Condiciones limete de trabajo en calor: -11 °C hasta +21 °C          Compresor rotativo de alta eficiencia, tecnología inverter DC, motor de corriente DC y función autodiagnóstico.</p> <p>Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared/techo para unidad exterior e interior, mando de control remoto de temperatura ambiente, cableado, con programador horario-semanal incorporado, con bomba de drenaje de condensados con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación, así como carga adicional de gas R-32 en caso necesario.</p> <p>Referencia comercial: modelo MPKZ-35VLAL marca MITSUBISHI ELECTRIC formado por una unidad interior de pared PKA-M35LAL y una unidad exterior PUZ-ZM35VKA o equivalente aprobado por Dirección Facultativa. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Incluye: Replanteo de las unidades. Colocación y fijación de la unidad interior. Colocación y fijación de la unidad exterior. Conexión a las líneas frigoríficas.</p>			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Conexiones y cableado eléctrico de fuerza y control entre unidad interior y exterior. Tendido de cableado eléctrico de control entre unidad interior y mando de control de temperatura ambiente, incluyendo accesorios necesarios (según fabricante) para instalación de mando de control cableado. Prueba de estanqueidad con nitrógeno seco y posterior vaciado de la instalación previo al llenado con refrigerante definitivo y a la apertura de las llaves de servicio antes de la puesta en marcha. Puesta en marcha.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p>			
Spc0010	<p>Oficina</p> <p>Uni. 1 Long. Anch. Alt.</p>	1,00	1,00	2.565,53
		1,00	2.565,53	2.565,53
<b>E23VL030a2</b>	<p><b>ud CAJA DE VENTILACIÓN EN LÍNEA P/CONDUCTO</b></p> <p>Suministro e instalación de caja de ventilación en línea para conducto, con ventilador centrífugo de rodetes de álabes hacia atrás, con motor EC, de bajo nivel sonoro, en cumplimiento con normativa ErP, regulable mediante señal externa 0-10V. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso antivibratorios (silent-blocks), elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Ventilador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envolvente acústica recubierta de material fonoabsorbente de 40 mm.</li> <li>. Turbina a reacción</li> <li>. Bridas normalizadas en aspiración e impulsión, para facilitar la instalación en conductos.</li> <li>. Tapa de registro abatible.</li> <li>. Con pies de soporte integrados en la caja para su montaje.</li> </ul> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Motor de rotor exterior, EC, con protector térmico incorporado, clase F, con rodamientos a bolas, protección IP54.</li> <li>. Monofásico 230V 50/60 Hz regulables.</li> <li>. Temperatura máxima del aire a transportar: +50 °C.</li> </ul> <p>Acabado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Anticorrosivo en chapa de acero galvanizado.</li> <li>. Dimensiones (alto x ancho x profundo): 390 x 540 x 680 mm</li> </ul> <p>Punto de diseño:</p> <p>Caudal (m3/h): 950</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Punto de servicio:</p> <p>Caudal (m3/h): 950</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Presión total (Pa): 66.88</p> <p>Velocidad salida aire (m/s): 3.38</p> <p>Rendimiento estática (%): 37.88</p> <p>SFP: 1</p>			



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Potencia eléctrica (kW): 0.0466				
	Características técnicas del ventilador:				
	Caudal máximo (m3/h): 1203				
	Velocidad (rpm): 1021				
	Presión total máxima (Pa): 174.8				
	Nivel de potencia sonora (Lwa): 25 dBA				
	Datos del motor:				
	Potencia eléctrica máxima (kW): 0.15				
	Hz/fases: 50/1				
	Motor (rpm máx): 1525				
	Motor (rpm máx): 381				
	Corriente máx. (A) 220-240 V: 1.2				
	Grado de protección del motor: IP 54.				
	Referencia comercial: modelo SVE/PLUS/EW-315/H marca Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.				
	En cumplimiento con las siguientes Directivas CE: 2006/42/CE; 2014/35/EU; 2014/30/EU; 2011/65/UE; 2009/125/CE; 1253/2014 EU y 327/2011 EU.				
	De acuerdo con las siguientes normas: EN 60204-1:2018; EN ISO 12100:2010 y EN ISO 13857:2019.				
Spc0010	Extracción aseos	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00	1,00	803,08
			1,00	803,08	803,08
<b>CLI.OTTIMO12</b>	<b>ud EMISOR TERMICO ELÉCTRICO 2000W</b>				
	Suministro e instalación de emisor térmico eléctrico de 2000W, construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permite obtener una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin pérdidas de energía.				
	Totalmente montado, probado y en funcionamiento. Incluye parte proporcional de accesorios de soportación/fijación y material auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad. Instalado en paramento s/planos.				
	Características:				
	• Formado en su interior por emulsión de polvo de mármol.				
	• Autoprogramable.				
	• Itcs: Adelanta su puesta en marcha para un mejor confort.				
	• "Boost": Máxima potencia durante 2 horas.				
	• Modos: Autoaprendizaje, sensor, programación y manual.				
	• Panel de control intuitivo con pantalla lcd.				
	• Programación hora a hora a través de app gratuita.				
	• Cronotermostato digital pid precisión +/- 0,2°C.				
	• Incluye plantilla de fijación y kit de instalación.				
	• Cable de alimentación con clavija incluida.				
	Referencia comercial: modelo ottimo-12 marca haverland o equivalente aprobado por dirección facultativa.				
Spc0010	VESTUARIO MASCULINO	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.
			5,00		
Spc0010	VESTUARIO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00	6,00	3.950,22



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			6,00	658,37	3.950,22
TOTAL CLI RTS02.02.....					18.909,92
<b>CLI RTS02.03</b>	<b>TUBERÍAS</b>				
<b>E17NV010</b>	<b>m CANALETA PVC BLANCO 40x100 mm</b>				
	Suministro y colocación de canaleta con tapa interior de PVC de color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x100 mm y 3 m de longitud, con parte proporcional de accesorios y montada directamente sobre paramentos horizontales/verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21. Totalmente instalada.				
Spc0010	Línea frigorífica	Uni. 1	Long. 20,00	Anch.	Alt. 20,00
			20,00		554,40
			20,00	27,72	554,40
<b>E20WTV010</b>	<b>m TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 mm</b>				
	Suministro y montaje de tubería de pvc rígido, serie B, de 32 mm de diámetro, con unión pegada, conforme UNE-EN 1453-1:2017; Con una resistencia al fuego B-s1-d0, conforme UNE-EN 13501-1:2019; Colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas. Totalmente montada, incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y parte proporcional de medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011. Se conectará con una pendiente descendente del 2% a la red de saneamiento mas cercana previa consulta con la Dirección Facultativa.				
Spc0010	Desagüe Equipo climatización	Uni. 1	Long. 15,00	Anch.	Alt. 15,00
			15,00		70,35
			15,00	4,69	70,35
<b>IV_40110C01</b>	<b>m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO AISLADO D=1/4"</b>				
	Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 1/4", con pared de 0,80 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para suportación y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno seco previo a la puesta en marcha.				
Spc0010	Equipo climatización	Uni. 1	Long. 20,00	Anch.	Alt. 20,00
			20,00		170,40
			20,00	8,52	170,40
<b>IV_40110C02</b>	<b>m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO AISLADO D=3/8"</b>				
	Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 3/8", con pared de 0,80 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para suportación y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno				





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	seco previo a la puesta en marcha.							
Spc0010	Equipo climatización	Uni. 1	Long. 20,00	Anch.	Alt.	20,00	20,00	205,00
							20,00	205,00
							10,25	205,00
								1.000,15
<b>TOTAL CLI RTS02.03.....</b>								
<b>CLI RTS02.04</b>	<b>DISTRIBUCIÓN DE AIRE</b>							
<b>E2309491a3</b>	<b>ud REJILLA INTEMPERIE 800x330 mm</b>							
	Suministro y colocación de reja para instalación en intemperie de 800 x 330 mm, de aluminio, con malla anti-insectos, con marco. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Marco perimetral de espesor 1.75mm. Lamas de espesor 1.35mm. Dimensiones de la malla anti-insectos de acero galvanizado en la parte posterior de 1.25 x 1.25 x 0.4 mm.							
	Marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66.							
	Diferencia de presión-aire de extracción: 30Pa a 2.5m/s y 48 dB(A)							
	Pérdida de carga total-aire primario: 35Pa a 2.5m/s y 50 dB(A)							
	Caudal de aire a 2.5 m/s: 1764 m3/h							
	Peso máximo: 5 kg							
	Serie WG de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Recuperador de calor:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Admisión de aire	1				1,00		
Spc0010	Extracción de aire	1				1,00		
Spc0010	Extracción aseos	1				1,00	3,00	669,90
							3,00	669,90
							223,30	669,90
<b>E2309489a3</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 525x225 mm</b>							
	Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 225 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.068 m2.							
	Área efectiva para retorno de aire: 0.055 m2							
	Rango de caudal: 350 -2200 m3/h							
	Peso: 0.9 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	112,29





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,00	112,29	112,29
E2309488a12	<b>ud REJILLA RETORNO 325x225 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 225 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.041 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.033 m2 Rango de caudal: 250 - 1300 m3/h Peso: 0.6 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Herramientas	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	100,51
						1,00	100,51	100,51
E2309488a2	<b>ud REJILLA RETORNO 425x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.027 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.022 m2 Rango de caudal: 150 - 900 m3/h Peso: 0.5 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	285,45
						3,00	95,15	285,45
E2309488a1	<b>ud REJILLA RETORNO 325x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Área geométrica libre: 0.020 m2.  Área efectiva para retorno de aire: 0.016 m2  Rango de caudal: 125 - 700 m3/h  Peso: 0.4 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	3,00	266,19
							3,00	88,73
								266,19
<b>E2309488a3</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 525x125 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.033 m2.  Área efectiva para retorno de aire: 0.028 m2  Rango de caudal: 200 - 1100 m3/h  Peso: 0.6 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,00	4,00	402,04
							4,00	100,51
								402,04
<b>E2309486a32</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 525x225 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 225 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.068 m2.  Área efectiva para impulsión de aire: 0.072 m2  Rango de caudal: 350 -2200 m3/h  Peso: 0.9 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	112,29
							1,00	112,29
								112,29

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E2309486a12</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 325x225 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 225 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.041 m2. Área efectiva para impulsión de aire: 0.043 m2 Rango de caudal: 250 - 1300 m3/h Peso: 0.6 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Herramientas	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	100,51
							1,00	100,51
<b>E2309486a6</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 525x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.033 m2. Área efectiva para impulsión de aire: 0.036 m2 Rango de caudal: 200 - 1100 m3/h Peso: 0.6 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	301,53
							3,00	100,51
<b>E2309486</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 425x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.027 m2. Área efectiva para impulsión de aire: 0.029 m2							



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Rango de caudal: 150 - 900 m3/h Peso: 0.5 kg						
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.						
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	285,45
						3,00	95,15
							285,45
<b>E2309486a1</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 325x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.020 m2. Área efectiva para impulsión de aire: 0.021 m2 Rango de caudal: 125 - 700 m3/h Peso: 0.4 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.						
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	177,46
						2,00	88,73
							177,46
<b>E23DCG030</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=125 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 125 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.						
Spc0010	Extracción aseo femenino	Uni. 2	Long. 1,00	Anch.	Alt.	2,00	51,68
						2,00	25,84
							51,68
<b>E23DCG040</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=150 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 150 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de						



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.							
Spc0010	Extracción aseo femenino	Uni. 1	Long. 4,00	Anch.	Alt.	4,00	4,00	107,68
							26,92	107,68
<b>E23DCG060</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=250 mm</b>							
	Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 250 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.							
Spc0010	Extracción de aire aseos	Uni. 1	Long. 12,00	Anch.	Alt.	12,00	12,00	372,48
							31,04	372,48
<b>E23DCF010</b>	<b>m2 CONDUCTO DE PANEL LANA MINERAL 25MM</b>							
	Suministro y montaje de conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado, de 25mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior (tejido neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 sobre productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·K), clase de reacción al fuego B-s1-d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, Clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente, fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión (mediante cintas autoadhesivas de aluminio), piezas especiales, tapas de registro, anclajes, fijaciones, medios auxiliares, homologado e instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Incluida instalación cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.							
	Climaver neto de isover 25 mm de espesor o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
	NOTA: Se instalarán registros de limpieza cada 10 m de tramo de conducto recto y en los cambios de dirección, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 y UNE-EN 12097. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 y utilizaran sujeciones propias incluidas para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes.							
Spc0010	Recuperador de calor:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Admisión de aire	Uni. 1,2	Long. 12,00	Anch. 1,80	Alt.	25,92		
Spc0010	Extracción de aire	Uni. 1,2	Long. 12,00	Anch. 1,80	Alt.	25,92		
Spc0010	Impulsión:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común	1,2	1,00	1,80		2,16		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Aseo masculino	1,2	16,00	1,50		28,80		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Aseo masculino	1,2	2,00	1,10		2,64		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	2,00	1,10		2,64		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común	1,2	17,50	1,50		31,50		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Aseo femenino	1,2	1,00	0,60		0,72		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario femenino	1,2	1,00	0,80		0,96		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Oficina	1,2	2,50	1,00		3,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Herramientas	1,2	3,00	0,80		2,88		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	3,00	1,20		4,32		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	3,00	1,00		3,60		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Retorno:							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Tramo común	1,2	20,00	2,10		50,40		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Oficina	1,2	3,00	1,50		5,40		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Herramientas	1,2	3,00	1,50		5,40		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	10,00	1,30		15,60		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	3,00	1,10		3,96		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1,2	4,00	1,00		4,80		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario femenino	1,2	5,00	0,80		4,80		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Mayoración 20%					225,42		8.680,92
						225,42	38,51	8.680,92

#### IV\_40107G16 m2 CONDUCTO CHAPA RECTANGULAR e=0,6 mm

Suministro y montaje de canalización de aire realizada en chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de sección rectangular s/planos, incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI-23.

Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales (codos, tes, ampliaciones, reducciones, embocaduras, pantalones, tolvas de transformación, etc.), tapas de registro, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.

NOTA: Se instalarán registros de limpieza cada 10 m de tramo de conducto recto y en los cambios de dirección, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 y UNE-EN 12097. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 y utilizaran sujeciones



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	propias incluidas para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Extracción de aseos:							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		1	5,00	1,00		5,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		1	2,00	1,30		2,60		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		1	1,00	0,90		0,90		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		1	1,50	0,80		1,20		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		1	2,00	0,70		1,40		
						11,10		362,86
						11,10	32,69	362,86

**E23DG202a3x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 415x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el paso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire, preparada para instalación en conducto, de 415 x 300 mm, incluyendo conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 1.120 m<sup>3</sup>/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,70 m

Peso máximo: 3 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.

Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).

Ejes de lama de latón.

Refuerzo lateral de plástico.

Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.

Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.

		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1				1,00	1,00	156,56
						1,00	156,56	156,56

**E23DG202a1x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 215x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 215 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 580 m<sup>3</sup>/h



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pérdida de carga total máxima: 23 Pa Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,50 m Peso máximo: 2 kg				
	Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado. Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm). Ejes de lama de latón. Refuerzo lateral de plástico. Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.				
	Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.				
Spc0010	Herramientas	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt. 1,00
Spc0010	Vestuario femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt. 1,00
Spc0010	Vestuario masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt. 1,00
			3,00		337,38
			3,00	112,46	337,38

**E23DG202a1x2 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 215x400 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 215 x 400 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 774 m<sup>3</sup>/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,60 m

Peso máximo: 3 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.

Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).

Ejes de lama de latón.

Refuerzo lateral de plástico.

Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.

Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.

		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Aseo femenino	1				1,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario femenino	1				1,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Vestuario masculino	1				1,00	3,00	357,21
							3,00	119,07
								357,21





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E23DG202a2x1</b>	<b>ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 315x300 mm</b> Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 315 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar. En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.  Caudal de aire máximo: 850 m3/h Pérdida de carga total máxima: 23 Pa Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,60 m Peso máximo: 3 kg  Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado. Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm). Ejes de lama de latón. Refuerzo lateral de plástico. Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.  Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.			
Spc0010	Oficina	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
Spc0010	Herramientas	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
			2,00	271,22
			2,00	135,61
				271,22

**E23DG202a5x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 615x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 615 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 1.660 m3/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,90 m

Peso máximo: 4 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.

Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).

Ejes de lama de latón.

Refuerzo lateral de plástico.

Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.							
Spc0010	Oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	202,86
							1,00	202,86
								202,86
<b>E23DG202a1x4</b>	<b>ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 215x600 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 215 x 600 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.</p> <p>Caudal de aire máximo: 1.161 m<sup>3</sup>/h  Pérdida de carga total máxima: 23 Pa  Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,80 m  Peso máximo: 34 kg</p> <p>Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.  Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).  Ejes de lama de latón.  Refuerzo lateral de plástico.  Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.</p> <p>Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>							
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	142,22
							1,00	142,22
								142,22
<b>TOTAL CLI RTS02.04.....</b>								<b>13.856,69</b>

**CLI RTS02.06 ELECTRICIDAD****IO2EG001 ud Cuadro eléctrico secundario de mando y protección para instalación de climatización y ventilación**

Suministro y montaje de cuadro eléctrico secundario de mando y protección, con envolvente metálica (protegida con pintura epoxi), con tapa transparente, o de material termoplástico (libre de halógenos) de alta resistencia para condiciones IP-55/IK-09, según REBT, incluyendo interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios adecuados al consumo de los equipos de climatización, según esquema unifilar en planos, con p.p. de soportación, p.p. de conexionado, p.p. de puesta a tierra, accesorios (carriles DIN de montaje, juntas, prensaestopas, etc.) y pequeño material, así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Incluso contactor para realizar la parada de equipos de climatización en caso de incendio, a instalar tras el automático general, de calibre igual o superior al de éste, con bobina a 230V, con p.p. de canalización y cableado eléctrico



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	desde la central de detección de incendios hasta dicho contactor, p.p. de conexionado, p.p. de soportación, accesorios, etc.			
	Se incluirá asimismo dentro de esta partida la señalización de todos los elementos de la instalación de climatización según norma UNE 100100, con rotulado de las protecciones automáticas y dispositivos de control necesarios para el funcionamiento del sistema, mediante etiquetas de baquelita. Totalmente instalado, rotulado, probado y funcionando.			
	NOTAS: 1.- Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, previa aprobación expresa de la D.O., en caso de no disponer protecciones de reserva en el cuadro eléctrico existente. 2.- Se dejará el 20% de las salidas del cuadro para reserva. 3.- La instalación del cableado eléctrico de control para habilitar la señal del sistema de detección de incendios deberá realizarse obligatoriamente por un instalador autorizado cualificado de PCI.			
Spc0040	G. Marañón	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00 1,00 672,00
				1,00 672,00 672,00
CLI RTS02.06.02	<b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 5G2.5. Multiconductor</b> Suministro y montaje de cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.			
Spc0010	Gregorio Marañón	Uni. 15	Long. Anch. Alt.	15,00 15,00 99,90
				15,00 6,66 99,90
CLI RTS02.06.03	<b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5. Multiconductor</b> Suministro y montaje de cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20.			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
	Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.								
Spc0010	Gregorio Marañon	Uni. 50	Long.	Anch.	Alt.	50,00	50,00	282,50	
							50,00	5,65	282,50
CLI RTS02.06.04	m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=25 mm								
Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a rebt: ITC-BT-21.									
Spc0010	Gregorio Marañon	Uni. 50	Long.	Anch.	Alt.	50,00	50,00	534,50	
							50,00	10,69	534,50
CLI RTS02.06.05	m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=32 mm								
Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro 32 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a rebt: ITC-BT-21.									
Spc0010	Gregorio Marañon	Uni. 15	Long.	Anch.	Alt.	15,00	15,00	193,50	
							15,00	12,90	193,50
TOTAL CLI RTS02.06.....								1.782,40	



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CLI RTS02.07	OBRA CIVIL AUXILIAR								
CLI.RTS.CIVIL	ud TRABAJOS OBRA CIVIL AUXILIAR								
<p>Trabajos de Obra Civil auxiliar derivados de la instalación de climatización y ventilación de confort tales como: apertura de huecos en forjados y/o tabiquerías para colocación de rejillas y para facilitar el paso de líneas frigoríficas, conductos de aire, canalizaciones eléctricas de fuerza y de control, etc., formación de bancadas de suportación (en caso necesario) y/o estructuras metálicas auxiliares de suportación para equipos de Aire acondicionado con guías metálicas extraíbles o retráctiles fabricadas en chapa de acero galvanizado para fácil mantenimiento de las máquinas, falsas columnas o mochetas, montaje y desmontaje de andamios, demolición y reposición de tabiquerías, desmontaje, corte y posterior reposición de placas de falso techo, en caso necesario, realización de rozas en pared, registros, taladros, etc., incluyendo colocación de pasamuros de acero galvanizado, manguitos conformados de fibra de vidrio o porexpan, sellado de huecos, impermeabilización, enfoscados, alicatados, escayola, remates, pintura y acabados, según indicaciones de la Dirección Facultativa, así como ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.</p> <p>Incluso retirada y traslado de escombros y/o residuos generados durante la ejecución de los trabajos a punto limpio, así como limpieza de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.</p>									
Spc0010	Gregorio marañón	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	656,25	
							1,00	656,25	656,25
TOTAL CLI RTS02.07.....								656,25	
CLI RTS02.05	VARIOS								
CLI.TEJ.01	ud Tejadillo de intemperie con vierteaguas								
<p>Suministro y colocación de estructura metálica auxiliar para equipo de recuperación de calor instalado en intemperie para evitar la entrada de agua de lluvia, realizada en bastidor de tubo de acero y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, con formación de goterón, incluso patillas para recibido a paramentos. Dimensiones suficientes según dimensiones del equipo a proteger. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011. Totalmente montada y en funcionamiento, incluso vierteaguas, p.p. de soportación a elementos estructurales de la estación, así como p.p. de material y maquinaria auxiliar para la correcta ejecución de la unidad.</p> <p>Nota: Esta partida solo se ejecutará bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.</p>									
Spc0010	Recuperador de calor (RTS)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	584,59	
							1,00	584.59	584,59



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IO1DFC020.14	<p><b>ud Dispositivo PCO de sanitización activa, específico para instalación en conductos, para un caudal máximo de 4000 m3/h</b></p> <p>Suministro y montaje de equipo de sanitización activa con tecnología de oxidación fotocatalítica (PCO) mas ionización (bipolar), preparado para un caudal máximo de 4000 m3/h, formado por estructura catalizadora de aleación metálica con matriz alveolar de 5 metales nobles (principalmente TiO2) y lámpara especial ultravioleta, de bajo consumo eléctrico, de reducida pérdida de carga, específico para montaje en conductos, generador de moléculas de peróxido de hidrógeno (H2O2) y radicales hidroxilos (OH-) oxidantes naturales capaces de atraer y destruir agentes contaminantes presentes en el ambiente y las superficies, eficaz contra bacterias, virus, mohos, alérgenos, olores, compuestos orgánicos y volátiles, etc., Con capacidad de reducción de micropartículas nocivas presentes en el aire, incluidas las ultrafinas, con interruptor plug&amp;play de seguridad para supervisar el correcto funcionamiento de la lámpara UV, de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consumo eléctrico <math>\leq 1,2</math> A.</li> <li>- Tensión de alimentación eléctrica= 24V-50 hz</li> <li>- Pérdida de carga <math>\leq 2</math> Pa.</li> <li>- Dimensiones (longitud x altura x profundidad) <math>\leq 15 \times 15,8 \times 37</math>cm.</li> <li>- Profundidad del boquete en conducto <math>\leq 30</math> cm</li> <li>- Peso <math>\leq 1,4</math> kg.</li> <li>- Temperatura máxima de trabajo <math>\geq 60</math> °c.</li> </ul> <p>Incluso realización de abertura(s) necesaria(s) en conducto(s) de aire existente(s) para colocación del dispositivo de higienización, incluyendo parte proporcional de soportación, de canalización y cableado eléctrico de alimentación, parte proporcional de conexionado, accesorios y pequeño material, etc., Así como medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Se incluirá asimismo dentro de esta partida la instalación de presostatos necesarios, así como de contactor 2P NA, con bobina a 230V, a instalar en cuadro eléctrico existente de mando y protección, para el funcionamiento enclavado del dispositivo PCO con el equipo de aire acondicionado y/o ventilación del local, incluyendo parte proporcional de cableado eléctrico de control, parte proporcional de conexionado, parte proporcional de soportación, accesorios y pequeño material.</p> <p>Totalmente instalado, probado y funcionando.</p> <p>Referencia comercial: Marca dustfree de koolnova koolair mod. Airknight 14" (100-knight14) o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.</p> <p>Nota: Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.</p>			

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
								
Spc0010	En conducto de impulsión de	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	2.220,24
							1,00	2.220,24
IO1W010	<b>ud Evaluación y validación de la eficacia del sistema PCO por laboratorio independiente acreditado</b> Evaluación y validación de la eficacia del sistema de sanitización activa por fotocátalisis (PCO), a realizar por laboratorio externo acreditado independiente, especialista en control ambiental, con el siguiente alcance: - Evaluación de la eficiencia de desinfección en microorganismos (ambientales y superficies). - Evaluación de la eficiencia de desinfección en materia particulada (ambientales y superficies). - Evaluación higiénica del sistema HVAC. - Evaluación, en campo, de parámetros ambientales (Tª, HR, presión ambiental, compuestos volátiles, etc.), Químicos (CO, CO2, etc.), Microbianos (virus, bacterias, hongos, levaduras, etc.) Y específicos (gas radón ó Rn), en las condiciones reales de uso o explotación del local objeto de estudio, en las situaciones anterior y posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo, según lo especificado en pliego de condiciones. - Evaluación residual de ozono (O3) y agua oxigenada (H2O2) en el ambiente interior del local.  Se incluirá dentro de esta partida la entrega de la siguiente documentación a la propiedad: - Certificado de higienización ambiental HVAC según norma UNE 100012. - Certificado de calidad ambiental HVAC según norma UNE 171330. - Informe técnico de análisis de resultados.  Incluirá los equipos o instrumentales de medida necesarios (debidamente calibrados) para la realización de la toma de muestras en campo, material de laboratorio, EPIs, etc., Así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.							



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Totalmente terminado.			
	Notas:			
	1) La toma de muestras en campo de los parámetros microbianos, ambientales, químicos y específicos detallados anteriormente, será realizada obligatoriamente por técnicos superiores en calidad ambiental, tanto en la situación anterior como posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo.			
	2) Para poder validar la eficacia del sistema de desinfección en continuo, deberán transcurrir 24 horas, como mínimo, a fin de poder realizar la toma de muestras en campo en la situación post-instalación a dicho sistema. En caso de que la Dirección Facultativa no indique lo contrario, el personal especializado de laboratorio realizará el muestreo de los parámetros indicados anteriormente en ese mínimo intervalo de tiempo, siguiendo el procedimiento estándar de recogida de muestras.			
	3) Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.			
		1,00	1.635,90	1.635,90
	<b>TOTAL CLI RTS02.05.....</b>			<b>4.440,73</b>
<b>CLI RTS08</b>	<b>LEGALIZACIÓN</b>			
<b>IV_40111A01</b>	<b>ud LEGALIZACIÓN DE INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y DFO</b>			
	Registro/Legalización de la instalación de climatización ante Organismo competente (Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid) conforme a lo establecido en RITE/RSIF, según corresponda, con certificación de Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), incluyendo el abono de las tasas oficiales y gravámenes, así como los correspondientes gastos de gestión y tramitación, incluyendo la siguiente documentación:			
	- Documentación relativa a las pruebas finales.			
	- Realización de los diferentes proyectos/memorias técnicas, según corresponda, para presentar a Industria de cara a legalizaciones y EICIs/OCAs pertinentes.			
	- Certificados de las Administraciones Públicas de legalización y autorización de puesta en marcha y funcionamiento de las diferentes instalaciones y obras construidas.			
	Incluso realización de pruebas finales y de la Documentación relativa asociada a dichas pruebas finales de las instalaciones de climatización y ventilación.			
	- Realización de pruebas de presión hidráulica en canalizaciones (tuberías y/o conductos) en todos los sistemas instalados.			
	- Medición de caudales de ventilación en todos los sistemas instalados.			
	- Medición de la resistencia y embarrados de los cuadros eléctricos.			
	Se incluirá asimismo dentro de esta partida la entrega de documentación final de obra (DFO) compuesta por:			
	- Planos As-Built			
	- Certificados CE de equipos y materiales de la instalación.			
	- Certificado de prueba de estanqueidad.			
	- Fichas técnicas debidamente cumplimentadas según la guía de puesta en marcha de instalaciones térmicas del IDAE.			





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuales de uso y mantenimiento.</li> <li>- Listado de equipos instalados.</li> <li>- Etc.</li> </ul> Totalmente terminado.			
		1,00	524,79	524,79
	<b>TOTAL CLI RTS08.....</b>			<b>524,79</b>
	<b>TOTAL CLI 41.....</b>			<b>42.522,30</b>
<b>DIS 41</b>	<b>Distribución eléctrica</b>			
<b>Cuadro Clima G. Marañom</b>	<b>Cuadro de clima</b>			
	Cuadro secundario general RTS, totalmente equipado e instalado, según esquema unifilar, conteniendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Cofre mini Pragma, de Schneider o similar, con puerta transparente, de 3x18 módulos y dimensiones aproximadas 500 x 398 y fondo de 76 mm. y conteniendo como mínimo el equipamiento marcado en los esquemas unilíneares adjuntos.</li> <li>- Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc. Los interruptores automáticos serán de curva C. Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Aparatación marca Schneider o similar aprobado por la D.O.</li> </ul>			
		1,00	3.274,60	3.274,60
<b>Alimentación clima GM</b>	<b>Alimentación cuadro clima Gregorio Marañom</b>			
		1,00	2.587,95	2.587,95
<b>Saneamiento cuadro GM</b>	<b>Trabajos Cuadro secundario GM</b>			
	Trabajos de saneamiento, identificación de circuitos e instalación de nueva protección.			
		1,00	1.049,49	1.049,49
<b>I31ILU147</b>	<b>u Downlight LED empotrable o superficie diámetro 225 mm</b>			
	Suministro e instalación de downlight LED de superficie tipo plafón de diámetro 225mm, con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo lumínico &gt; 2200 lúmenes</li> <li>- Eficiencia lumínica &gt;90 lm/W.</li> <li>- Índice de reproducción cromática &gt; 80</li> <li>- Rendimiento del flujo luminoso. L80B20 ≥70000 horas.</li> <li>- Fuente de alimentación incluida.</li> <li>- Temperatura de color 3000K/4000K a elegir por la D.O.</li> <li>- Protección IP. IP≥65.</li> <li>- Flicker Rate &lt;5%</li> <li>- Garantía ≥ 5 años</li> <li>- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.</li> <li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li> </ul>			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li> <li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li> <li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li> </ul> Según Pliego de Prescripciones Técnicas.			
		10,00	60,50	605,00
<b>I31EST041</b>	<b>u Luminaria estanca LED. 15-50W 4000K.</b> Suministro e instalación de Luminaria estanca con tecnología LED, con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Potencia. 15-50 W .</li> <li>- Medidas: 600-1500 ±100mm.</li> <li>- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.</li> <li>- Materiales. Carcasas y cierres de policarbonato con clips de acero inoxidable.</li> <li>- Protección IP. IP≥65.</li> <li>- Protección IK. IK≥08.</li> <li>- Eficiencia lumínica &gt;100 lm/W.</li> <li>- Rendimiento del flujo luminoso. L80B10 ≥60000 horas, 24 horas de trabajo 365 días.</li> <li>- IRC&gt;80.</li> <li>- Temperatura de color 4000K.</li> <li>-Fuente de alimentación regulable incluida. En zona de taller reguladas por pulsador o similar para control luminosidad.</li> <li>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</li> <li>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</li> <li>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</li> <li>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</li> </ul> Según Pliego de Prescripciones Técnicas. Completamente terminada de instalar y funcionando.			
		36,00	82,29	2.962,44
<b>131ILE006E</b>	<b>u Luminaria de emergencia LED 300 lm, 1h, NP, autotest</b> Luminaria de emergencia con tecnología LED de 300 lm, autotest, autonomía de 1 hora, no permanente, grado IP42 o superior, con base ABS autoextinguible en color blanco tipo Diana Flat de Zemper o similar aprobado. Incluyendo: accesorios para empotrar en pared o techo, parte proporcional de cable, caja de conexión rápida, comunicable con parte proporcional de bus de comunicaciones. Totalmente instalada y funcionando.			
		10,00	76,63	766,30
<b>03.01.01.05</b>	<b>Canal PVC 50x130 con tapa</b> Canal PVC 50x130 con tapa, con posibilidad de adosar y encastrar en paredes y mobiliario, compartimentos divisibles con tabique separador, apta para encastrar mecanismos de tomas de corriente y datos, protección contra impactos IK10, grado de protección IP4X, materiales ignifugos, autoextinguibles y no propagadores de la llama, conforme con norma UNE-EN 50085-1, marcado CE. Incluyendo accesorios: ángulos, tapas finales, tabiques			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	separadores, tornillos, cubrejuntas, derivaciones, adaptadores para mecanismos, etc. Color blanco con posibilidad de pintar de color a definir por la Dirección de Obra.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
RTS						50,00	50,00	1.022,50
							50,00	20,45
								1.022,50
<b>DIDKTA004X1</b>	<b>m Tubo rígido M25 libre de halógenos</b> Tubo rígido de material termoplástico libre de halógenos, 25 mm, GP 7, incluso p.p.de conexiones, curvas, cajas de derivación, fijaciones mediante brida y taco, etc. Totalmente instalado.							
							160,00	5,18
								828,80
<b>FI31BIA0020.1</b>	<b>u Regulador/conmutador de luz giratorio c/marco y caja empotrar</b> Regulador-conmutador de luz giratorio para control de luminosidad en zona oficinas y en zona taller, de 40 a 500 W/VA, 220 V., con fusible de protección F 2,5A., color a definir por la dirección de obra, con marco y caja de empotrar y parte proporcional de cableado y accesorios.							
							2,00	68,26
								136,52
<b>I31NWP010</b>	<b>ud Punto de luz sencillo instalación superficial</b> Instalación superficial completa de punto de luz sencillo mediante interruptor superficial estanco, realizada con tubo rígido libre de halógenos de M 20/gp5 y conductores flexibles de cable unipolar de 1,5 mm <sup>2</sup> H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
RTS						16,000	16,000	790,24
							16,00	49,39
								790,24
<b>I31NWS080</b>	<b>ud Base de enchufe schuko instalación superficial</b> Instalación superficial completa de base enchufe de superficie estanco con toma tierra lateral de 16A(II+T.T), realizada mediante tubo rígido libre de halógenos de M 25/gp5 y conductores flexibles de cable unipolar de 2,5 mm <sup>2</sup> H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.							
							18,00	65,32
								1.175,76
<b>I31BJC001</b>	<b>u Caja de derivación PVC estanca 80x80mm.</b> Suministro e instalación de caja PVC estanca IP55, IK07, de 80x80x45, con bornas y parte proporcional de fijaciones.							
							12,00	3,51
								42,12
<b>I31BJD010X.1</b>	<b>u Caja con dos bases de enchufe industrial, 16A/230 V y 16A/400V</b>							
							3,00	36,93
								110,79
<b>I310431</b>	<b>m Bandeja perforada aislante 100x60 mm con tapa y p.p. soportes</b> Suministro e instalación de bandeja perforada de material aislante, no propagador de la llama, de 100x60 mm, con tapa y parte proporcional de soportes y accesorios necesarios. Conforme a normativa UNE-EN 61537:2007 y UNE-EN 50085-1:1997.							



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		80,00	17,49	1.399,20
I31KD020	<p><b>ud Kit puesto de trabajo eléctrico PVC superficie/empotrar 4 TC + 1-4 conectores voz/datos</b></p> <p>Suministro y colocación de kit de puesto de trabajo eléctrico de superficie o para empotrar fabricado en PVC, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caja para 3 elementos dobles.</li> <li>- 2 Base de enchufe schuko doble 2P+TT 16A.</li> <li>- 2 Placas de voz y datos plana con elemento para 2 conectores RJ45 y ventana guardapolvo.</li> </ul> <p>Con marcado CE, conforme normativa UNE-EN 60.670-1:2006 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos de color a elegir por la dirección facultativa.</p>			
		6,00	127,63	765,78
I31CBA001	<p><b>m Cable de Cu. de 1 x 1,5 mm². RZ1 (AS)- 0.6/1KV.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x1,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.</p>			
		360,00	1,03	370,80
I31CBA002	<p><b>m Cable de Cu. de 1 x 2,5 mm². RZ1 (AS)-0.6/1KV.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.</p>			
		360,00	1,61	579,60
04.02.01.13.1	<p><b>m Cable Cu. de 5 G 6 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 4x6mm² + TT de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.</p>			
		200,00	5,60	1.120,00
I31CBF002	<p><b>m Cable Cu. de 5 G 2,5 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b></p> <p>Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 5G2,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.</p>			



**Área de Ingeniería de Instalaciones**  
**Sº de Ingeniería de Sistemas Explotación**



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC 41	Obra civil							
E01	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES							
ED0430	<b>ud DESMONTAJE DE INODORO / URINARIO</b> Desmontaje de inodoro y cisterna asociada o de urinario de pared, con todos los accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0060	Aseo masculino	Uni. 6	Long.	Anch.	Alt.	6,00	6,00	178,44
							6,00	29,74
								178,44
ED0440	<b>ud DESMONTAJE DE LAVABO</b> Desmontaje de lavabo existente con todos los accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Aseo masculino	Uni. 6	Long.	Anch.	Alt.	6,00	6,00	171,18
							6,00	28,53
								171,18
ED0790	<b>ud DESMONTAJE DE PLATO DUCHA</b> Desmontaje de platos de ducha y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje, incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.							
Spc0030	Aseo masculino	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,00	4,00	202,76
							4,00	50,69
								202,76
ED0850	<b>ud DESMONTAJE DE PUERTA METÁLICA</b> Desmontaje de puerta metálica con cerco, incluso acopio en obra para su posterior reutilización, incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.							
Spc0030	PUERTAS EXISTENTES	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	135,87
							3,00	45,29
								135,87
ED0920	<b>ud DESMONTAJE DE TERMO ELÉCTRICO EXISTENTE CON TODOS LOS ACCESORIOS</b> Desmontaje de termo eléctrico existente con todos los accesorios, incluso acopio y custodia en obra para su posterior colocación.							
Spc0030	Aseo masculino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	80,48
							2,00	40,24
								80,48
ED0960	<b>ud DESMONTAJE DE VERTEDERO</b> Desmontaje de vertedero con todos los elementos existentes, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Aseo masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	25,37
							1,00	25,37
								25,37



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EDnuevo07</b>	<b>ud DESMONTAJE TAQUILLA EXENTA</b> Desmontaje de taquilla exenta incluso mobiliario auxiliar, pupitre de mando, caja fuerte, máquina expendedora de billetes, teléfono, mando de portón, extractores, canaleta, mecanismos y cuadros eléctricos, desconexión general de todos los elementos (telefonía, megafonía, alarmas, sistemas eléctricos, etc.) transporte a almacén de metro o lugar de reutilización.							
Spc0030	Vestuario masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		30				30,00		
Spc0030	Oficina	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		10				10,00		
Spc0030	Herramientas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		10				10,00		
						50,00		1.168,00
						50,00	23,36	1.168,00
<b>EDnuevo</b>	<b>ud RETIRADA DE BANCO VESTUARIOS</b> Retirada de módulo de banco de vestuario, incluso acopio y custodia en obra para su posterior colocación o transporte a almacén de metro.							
Spc0030	Vestuario masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		30				30,00		303,60
						30,00	10,12	303,60
<b>EL0190</b>	<b>m2 DEMOLICIÓN ALICATADOS A MANO</b> Demolición de alicatados de plaquetas con material de agarre, por medios manuales, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Aseo masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	8,00		3,00	48,00		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		4	5,00		3,00	60,00		
						108,00		1.894,32
						108,00	17,54	1.894,32
<b>EL0440</b>	<b>m2 DEMOLICIÓN DE SOLADO DE TERRAZO O CERÁMICO</b> Demolición de solado de terrazo y/o baldosa hidráulica incluso material de agarre, por medios mecánicos, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Aseo masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			40,00			40,00		
Spc0030	Vestuario masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			65,00			65,00		
						105,00		1.426,95
						105,00	13,59	1.426,95
<b>ELnuevo</b>	<b>m² DEMOLICIÓN FÁB.LADRILLO MACIZO 1/2 PIE C/MARTILLO ELÉCTRICO (NOCTURNO)</b> Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Aseo masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		5	5,00		3,00	75,00		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		6	1,50		3,00	27,00		
						102,00		4.432,92
						102,00	43,46	4.432,92



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EL0880</b>	<b>m2 LEVANTADO CARPINTERÍA EN TABIQUES MANO</b> Levantado de carpintería de cualquier tipo en tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
Spc0030	Aseo masculino	Uni. 8	Long.	Anch.	Alt.	8,00	8,00	126,40
						8,00	15,80	126,40
<b>EL0460</b>	<b>m2 DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM.</b> Demolición de solera de hormigón en masa de hasta 20 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Zona aseo masculino	Uni. 1	Long. 40,00	Anch.	Alt.	40,00	40,00	2.087,60
						40,00	52,19	2.087,60
<b>EL0170</b>	<b>m2 DEMOLIC. FORJADOS VIGUETAS METÁL./BOVEDILLAS C/COMPRESOR</b> Demolición de forjados de viguetas metálicas ipn, bovedillas cerámicas o de hormigón, y capa de compresión de hormigón, con compresor, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Zona aseo masculino	Uni. 1	Long. 40,00	Anch.	Alt.	40,00	40,00	888,40
						40,00	22,21	888,40
<b>EL1120</b>	<b>ml CORTE DE DISCO DE SOLERA O MURO DE HORMIGÓN</b> CORTE MECANIZADO DE HORMIGÓN ARMADO (SIN PERCUSIÓN NI VIBRACIÓN), MEDIANTE CORTE CON HILO DIAMANTADO REFRIGERADO POR AGUA Y SIN LÍMITE DE ESPESOR. EL HILO DE DIAMANTE CIRCULARÁ POR POLEAS QUE IRÁN ANCLADAS EN SUELO Y O MUROS SIRVIENDO DE GUÍA PARA UNA CORRECTA EJECUCIÓN DEL CORTE, IMPIDIENDO LA PROPIA DESVIACIÓN DEL HILO, QUE ESTARÁ FORMADO POR UN CABLE DE ACERO TRENZADO, SOBRE EL CUAL, SE MONTARÁN PERLINAS DE DIAMANTE DE DIFERENTES DIÁMETROS (8MM., 10 MM. Y 11 MM) Y COLOCADAS A DIFERENTES DISTANCIAS (33 PEL/ML, 40 PEL/ML), Y CON DIFERENTES FORMAS (CON MUELLE O PLÁSTICO), EN FUNCIÓN DEL USO. Y CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS, FÍSICO-MECÁNICAS Y MINEROLÓGICAS DE LO QUE SE VA A CORTAR. INCLUSO LOS TALADROS NECESARIOS PARA EL PASO DE HILO.							
Spc0030	Hueco paso puerta vestuario	Uni. 12	Long. 6,00	Anch.	Alt.	72,00	72,00	3.910,32
						72,00	54,31	3.910,32
<b>EL0100</b>	<b>m APERTURA ROZAS MURO HORMIGÓN C/MARTILLO</b> Apertura de rozas en muros de hormigón o de mampostería, con martillo eléctrico, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Cargaderos paso vestuario	Uni. 6	Long. 2,00	Anch.	Alt.	12,00	12,00	225,00





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						12,00	18,75	225,00
<b>EL0580</b>	<b>m3 DEMOLICIÓN MURO H.ARMADO CON COMPRESOR</b> Demolición de muros de hormigón armado de espesor variable, con compresor, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Hueco paso puerta vestuario	Uni. 1	Long. 1,20	Anch.	Alt. 2,20	2,64	2,64	1.309,31
						2,64	495,95	1.309,31
<b>EDnuevo 03</b>	<b>ud DESMONTAJE MATERIAL Y MOBILIARIO DE CUARTOS</b> Desmontaje de pequeño material y mobiliario de cuartos, incluso acopio y custodia en obra para su posterior reutilización, manteniendo en servicio los elementos que el director de la obra determine.							
Spc0030	Cuarto herramientas	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0030	Almacen	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0030	Oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	3,00	862,59
						3,00	287,53	862,59
<b>EDnuevo04</b>	<b>m2 DESMONTAJE DE ESTANTERIAS Y TRASLADO</b> Desmontaje de estanterías con pequeño material, incluso acopio y custodia en obra para su posterior reutilización, manteniendo en servicio los elementos que el director de la obra determine.							
Spc0030	Almacen	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	107,82
						3,00	35,94	107,82
<b>EDnuevo05</b>	<b>ud DESMONTAJE DE FUENTE Y ACOPIO</b> Desmontaje de fuente de agua, incluso acopio y custodia en obra para su posterior reutilización, manteniendo en servicio los elementos que el director de la obra determine.							
Spc0030		Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	24,95
						1,00	24,95	24,95
<b>EL0940</b>	<b>m2 RASCADO DE PINTURA Y REGULARIZACIÓN DE SUPERFICIES</b> Raspado de pintura y regularización de superficies con mortero de cemento para revestimiento posterior, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Vestuario masculino	Uni. 1	Long. 50,00	Anch.	Alt. 3,30	165,00		
Spc0030	Aseo masculino	Uni. 1	Long. 75,00	Anch.	Alt. 3,30	247,50	412,50	7.346,63
						412,50	17,81	7.346,63
<b>EL0080</b>	<b>m3 APERTURA HUECOS &gt;1M2 TABIQUERÍA A MANO</b> Apertura de huecos mayores de 1 m2, en tabiquerías de ladrillo hueco sencillo o doble, por medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Vestuario femenino	Uni. 1	Long. 1,00	Anch.	Alt. 2,20	2,20	2,20	440,15



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						2,20	200,07	440,15
<b>EDnuevo06</b>	<b>m2 DESMONTAJE DE TABIQUERIA DE AGLOMERADO</b> Desmontaje de tabique divisor de estancias, formado por estructura metálica y panel de aglomerado, incluso p.p. de perfilera y elementos de fijación, retirada, carga y transporte de sobrantes a vertedero.							
Spc0030	Zona herramientas	Uni. 1	Long. 6,00	Anch.	Alt. 3,30	19,80	19,80	322,94
						19,80	16,31	322,94
<b>TOTAL E01 .....</b>								<b>27.672,00</b>
<b>E02</b>	<b>ALBAÑILERÍA Y ESTRUCTURA</b>							
<b>EAF0020</b>	<b>m2 FÁB.LADRILLO PERFORADO 7CM 1/2P.INTERIOR MORTERO M-5</b> Suministro y ejecución de fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
Spc0030	distribucion aseos	Uni. 2	Long. 8,00	Anch.	Alt. 3,30	52,80		
Spc0030		Uni. 2	Long. 5,00	Anch.	Alt. 3,30	33,00		
Spc0030		Uni. 2	Long. 1,00	Anch.	Alt. 3,30	6,60		
Spc0030		Uni. 4	Long. 1,50	Anch.	Alt. 3,30	19,80		
Spc0030	oficina	Uni. 1	Long. 6,00	Anch.	Alt. 3,30	19,80	132,00	2.496,12
						132,00	18,91	2.496,12
<b>EAT0080</b>	<b>m2 TABIQUE RASILLÓN 50X20X7CM INT.MORTERO M-7,5</b> Suministro y ejecución de tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Medido a cinta corrida.							
Spc0030	Cabinas	Uni. 6	Long. 1,50	Anch.	Alt. 3,30	29,70	29,70	472,53
						29,70	15,91	472,53
<b>EARNuevo</b>	<b>m2 SOLERA VENTILADA DE HA 25+4 CM</b> Solera ventilada de hormigón armado de 25+4 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-25/B/12/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados en capa de compresión de 4 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base de hormigón de limpieza. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación. Partida totalmente terminada.							

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	Aseo maasculino	Uni. 1	Long. 65,00	Anch.	Alt.	65,00	65,00	1.686,10
							25,94	1.686,10
<b>EAR0040</b>	<b>m FORMACIÓN PELDAÑO PERFORADO 7CM MORTERO</b> Formación de peldaño de escalera con ladrillo cerámico hueco con ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.							
Spc0030	Aseo	Uni. 2	Long. 1,50	Anch.	Alt.	3,00	3,00	50,28
							16,76	50,28
<b>EVG0010</b>	<b>m2 BRUÑIDO CEMENTO VERTICALES</b> Bruñido con pasta de cemento cem ii/b-p 32,5 n, dado a llana tapando poros e irregularidades hasta conseguir una superficie lisa, en paramentos verticales, medido deduciendo huecos.							
Spc0030	REMATES	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	63,95
							12,79	63,95
<b>EEA0080</b>	<b>kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA</b> Suministro y montaje de acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo y dos manos de pintura al esmalte, montado y colocado.							
Spc0030	Apertura hueco muro	Uni. 1	Long. 875,95	Anch.	Alt.	875,95	875,95	1.585,47
							1,81	1.585,47
<b>EAR0090</b>	<b>ud UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10</b> Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.							
Spc0030	NUEVAS PUERTAS	Uni. 13	Long.	Anch.	Alt.	13,00	13,00	293,54
							22,58	293,54
<b>EAR0070</b>	<b>m2 RECIBIDO CARPINTERIA METÁLICA.</b> RECIBIDO DE CARPINTERÍA METÁLICA, CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA DE RÍO (M-40) DOSIFICACIÓN 1/6, INCLUSO APERTURA DE HUECOS PARA GARRAS. TOTALMENTE TERMINADO.							
Spc0030		Uni. 1	Long. 2,00	Anch.	Alt. 2,20	4,40	4,40	95,83
							21,78	95,83
<b>E07WA020</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD</b> Ayuda de albañilería a instalación de electricidad en adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medido por actuación completa.							

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030		1				1,00	1,00	301,84
							1,00	301,84
							301,84	301,84
<b>E07WA140</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN</b>							
	Ayuda de albañilería a instalaciones de climatización de adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Medido por actuación completa.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030		1				1,00	1,00	234,98
							1,00	234,98
							234,98	234,98
	<b>TOTAL E02 .....</b>							<b>7.280,64</b>
<b>E03</b>	<b>REVESTIMIENTOS</b>							
<b>EVA0010</b>	<b>m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 CM. RECIBIDO C/MORTERO</b>							
	Suministro y colocación de alicatado con azulejo blanco 20x20 cm, colocado a línea, recibido con mortero de cemento cem II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Vestuario femenino	1	15,00		3,30	49,50		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Aseo femenino	1	20,00		3,30	66,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Vestuario masculino	1	50,00		3,30	165,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Aseo masculino	1	75,00		3,30	247,50	528,00	14.393,28
							528,00	27,26
								14.393,28
<b>EP0360</b>	<b>m2 SOLADO DE TERRAZO U/INTENSO MICROGRANO 40X40</b>							
	Suministro y colocación de solado de terrazo interior micrograno, uso intensivo, de alta resistencia, s/norma une 127020, de 40x40x3,3 cm., Con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca aenor o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento cem ii/b-p 32,5 n y arena mezcla de miga y río (m-5), i/cama de arena de 2 cm. De espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Vestuario femenino	1	12,00			12,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Aseo femenino	1	12,00			12,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Vestuario masculino	1	65,00			65,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Aseo masculino	1	60,00			60,00	149,00	4.687,54
							149,00	31,46
								4.687,54



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EVP0110</b>	<b>m PELDAÑO TERRAZO MICROGRANO</b> Peldaño de terrazo micrograno, con huella de 3 cm. y 2 cm. de tabica, pulido en fabrica, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/normativa vigente, medido en superficie realmente ejecutada.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Aseo masculino	2	1,80			3,60	3,60	122,11
							3,60	33,92
								122,11
<b>EP0215</b>	<b>m RODAPIÉ DE TERRAZO DE 30X7,5</b>	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Nuevo tabique oficina	2	6,00			12,00	12,00	70,08
							12,00	5,84
								70,08
<b>EVG0030</b>	<b>m2 ENFOSCADO FRATASADO CSIV-W1 VERTICAL</b> Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, medido deduciendo huecos.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Vestuario femenino	1	15,00		3,30	49,50		
Spc0030	Aseo femenino	1	20,00		3,30	66,00		
Spc0030	Vestuario masculino	1	50,00		3,30	165,00		
Spc0030	Aseo masculino	1	75,00		3,30	247,50		
Spc0030	Oficina	2	6,00		3,30	39,60	567,60	6.884,99
							567,60	12,13
								6.884,99
<b>EVP0140</b>	<b>m2 PULIDO Y ABRILLANTADO TERRAZO</b> Pulido y abrillantado de terrazo in situ, sin eliminación de bases topográficas, incluso retirada de lodos y limpieza.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0030	Pasillo	1	50,00			50,00		
Spc0030	Herramientas	1	30,00			30,00		
Spc0030	Almacen	1	30,00			30,00		
Spc0030	Vestuario masculino	1	65,00			65,00	175,00	1.060,50
							175,00	6,06
								1.060,50
<b>TOTAL E03 .....</b>								<b>27.218,50</b>



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
E04	CARPINTERIA								
EHM0040	ud PUERTA DE PASO LISA MELAMINA 725X2030.								
	Suministro y montaje de puerta de paso ciega normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 725x2030 mm., Incluso precerco de pino de 70x30 mm., Galce o cerco visto de dm rechapado de melamina de 70x30 mm., Tapajuntas lisos de dm rechapado de melamina 70x10 mm. En ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.P. De medios auxiliares.								
Spc0030	PUERTAS NUEVAS	Uni. 13	Long.	Anch.	Alt.	13,00	13,00	1.917,24	
							13,00	147,48	1.917,24
EVB0075	m2 PANEL FENÓLICO PARA CABINAS DE ASEO/DUCHA								
	Suministro e instalación de cabina para ducha o inodoro, fabricada con laminado fenólico antihumedad de 12mm (color a elegir) y perfilera de aluminio anodizado, de altura 2,10m, con 2 cm de regulación de altura en cada pie:								
	-Montantes de sección circular continua de suelo a techo, con burlete de neopreno en el batiente de la hoja.								
	-Camisa de sección reclarular de 40x60mm, para el arriostramiento de montantes en dos puntos.								
	-Pernios en acero inoxidable autocierre de gran resistencia fijados a los montantes mediante remache oculto.								
	-Puertas a juego con la mampara, dimensiones de la hoja 1800 x 700 mm (estándar)								
	-Cerradura res, con condensa e indicador de libre/ocupado y								
	-Percha interior para ropa.								
	Totalmente terminada e instalada.								
Spc0030	Aseo femenino	Uni. 1	Long. 2,50	Anch.	Alt. 2,20	5,50			
Spc0030		Uni. 1	Long. 1,50	Anch.	Alt. 2,20	3,30			
Spc0030	Aseo masculino	Uni. 3	Long. 1,50	Anch.	Alt. 2,20	9,90			
Spc0030		Uni. 1	Long. 3,36	Anch.	Alt. 2,20	7,39			
Spc0030		Uni. 1	Long. 5,00	Anch.	Alt. 2,20	11,00			
Spc0030		Uni. 3	Long. 1,50	Anch.	Alt. 2,20	9,90	46,99	8.161,69	
							46,99	173,69	8.161,69
EHAP0070	m2 PUERTA CIEGA CHAPA DE ACERO LISA.LACADA								
	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUERTA DE PASO MOD. ALFATECO O EQUIVALENTE, CONSTRUIDA EN CHAPA LISA A DOS CARAS DE UNA O DOS HOJAS, EN HOJAS DE IGUALES CARACTERÍSTICAS ESTÉTICAS QUE LAS CORTAFUEGOS PINTURA RAL STANDARD A ELEGIR POR PLANOS DE ARQUITECTURA, DESENGRASADA, LACADA AL HORNO EN PINTURA POLVO Y SECADA A 200° C, CON PRUEBAS DE SALINIDAD, CON LO QUE NOS DE UNA GARANTÍA TOTAL DE POR VIDA CONTRA EL OXIDO. SUMINISTRO DE CERRADURA POR CANTO CON POSIBILIDAD DE INCORPORAR BOMBILLO SUMINISTRO DE JUEGO DE MANILLAS ACERO INOX. CON BOCALLAVE MSMF 872IS O SIMILAR, BOMBILLO NIQUELADO DE 50+35. TOTALMENTE COLOCADA, I/CERCO. RECIBIDO Y REJILLAS DE								

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
VENTILACIÓN SUPERIOR E INFERIOR.									
Spc0030	Aseo masculino	Uni. 1	Long. 1,80	Anch.	Alt. 2,20	3,96	3,96	550,16	
							3,96	138,93	550,16
TOTAL E04 .....								10.629,09	
E05	PINTURA								
EB0050	m2 LAVADO Y RASCADO PINTURAS VIEJAS								
Lavado y raspado de pinturas viejas sobre paramentos verticales y horizontales.									
Spc0030	Herramientas	Uni. 2	Long. 5,00	Anch.	Alt. 3,30	33,00			
Spc0030		Uni. 2	Long. 6,00	Anch.	Alt. 3,30	39,60			
Spc0030	Almacén	Uni. 2	Long. 5,00	Anch.	Alt. 3,30	33,00			
Spc0030		Uni. 2	Long. 6,00	Anch.	Alt. 3,30	39,60			
Spc0030	Pasillo	Uni. 1	Long. 50,00	Anch.	Alt. 3,30	165,00	310,20	1.839,49	
							310,20	5,93	1.839,49
EB0080	m2 PINTU.PLASTICA LISA BLANCA MATE								
Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.									
Spc0030	Herramientas	Uni. 2	Long. 5,00	Anch.	Alt. 3,30	33,00			
Spc0030		Uni. 2	Long. 6,00	Anch.	Alt. 3,30	39,60			
Spc0030	Almacén	Uni. 2	Long. 5,00	Anch.	Alt. 3,30	33,00			
Spc0030		Uni. 2	Long. 6,00	Anch.	Alt. 3,30	39,60			
Spc0030	Pasillo	Uni. 1	Long. 50,00	Anch.	Alt. 3,30	165,00			
Spc0030	Techos	Uni.	Long.	Anch.	Alt.				
Spc0030	Pasillo	1	50,00			50,00			
Spc0030	Herramientas	1	30,00			30,00			
Spc0030	Almacen	1	30,00			30,00			
Spc0030	Vestuario masculino	1	65,00			65,00			
Spc0030	Aseo masculino	1	60,00			60,00			
Spc0030	Vest/aseo femenino	1	25,00			25,00	570,20	2.805,38	
							570,20	4,92	2.805,38
EB0070	m2 PINTU.PLAST.LISA MATE COLOR								
Pintura plástica lisa mate en color, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.									

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN						CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	Pasillo	Uni. 1	Long. 50,00	Anch.	Alt. 1,20	60,00	60,00		274,20
							60,00	4,57	274,20
<b>EB0110</b>	<b>m2 PINTURA AL ESMALTE CARPINTERIA METALICA S/MINIO</b>								
	Pintura al esmalte sintético sobre cerrajería o carpintería metálica								
Spc0030	Puerta aseo masculino	Uni. 2	Long. 1,80	Anch.	Alt. 2,20	7,92	7,92		66,61
							7,92	8,41	66,61
<b>EB0010</b>	<b>m2 ESMALTE MATE S/MADERA</b>								
	Suministro y aplicación de pintura al esmalte mate sobre carpintería de madera, lijado, imprimación, plastecido, mano de fondo y acabado con una mano de esmalte.								
Spc0030	Puertas de paso	Uni. 14	Long. 1,00	Anch.	Alt. 2,20	30,80	30,80		467,54
							30,80	15,18	467,54
	<b>TOTAL E05 .....</b>								<b>5.453,22</b>
	<b>TOTAL OC 41 .....</b>								<b>78.253,45</b>
	<b>TOTAL G. MARAÑ .....</b>								<b>147.817,76</b>
<b>ALUCH</b>	<b>Aluche</b>								
<b>COM 42</b>	<b>Comunicaciones y control</b>								
<b>CANA40x20LA</b>	<b>m Canaleta 40x20 libre de alógenos</b>								
	Suministro e instalación de canaleta para cable de 40x20 mm con elementos auxiliares para garantizar sujeción e instalación.								
							500,00	4,49	2.245,00
<b>WIFI001</b>	<b>ud PUNTO DE ACCESO WI-FI</b>								
	Suministro, instalación, montaje y configuración de punto de acceso de red inalámbrica, incluyendo nodo de acceso, sistema radiante de antena discreta y magnetotérmico eléctrico. Radio dual de 2.4 GHz y 5 GHz hasta 80 MHz máximo ancho de banda. Incluyendo cableado para estación base de red inalámbrica y parte proporcional de conexión. Modelo Air-AP2802i-x-K9 de Cisco o similar								
							2,00	435,86	871,72
<b>WIFI002</b>	<b>ud LICENCIA DE PUNTO DE ACCESO WI-FI</b>								
	Licencia de integración del punto de acceso en el controlador instalado en el CPD de Metro de Madrid.								
							2,00	164,17	328,34
<b>WIFI003</b>	<b>ud INTEGRACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE SIST. WI-FI</b>								
	Integración, pruebas y puesta en servicio de las nuevos puntos de acceso dentro del Sistema Wi-Fi de la Estación de Pinar de Chamartín y de la Red de Metro de Madrid.								
							2,00	881,33	1.762,66



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>WIFI004</b>	<b>ud DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA WI-FI</b> Incluye la documentación as-built de la actuación en obra de la ampliación del Sistema Wi-Fi en la Estación y su integración dentro de la Red de Metro existente.			
		1,00	274,68	274,68
<b>I04COM11</b>	<b>ud Roseta doble 2 tomas RJ45.</b> Suministro y montaje de roseta doble para dos tomas RJ-45, incluyendo conexión del cable de 4 pares a la roseta RJ-45.			
		20,00	13,39	267,80
<b>RCOM001</b>	<b>ud CABLE FTP CAT6A</b> Instalación de cable de datos FTP Cat.6a. Cable de tipo LSHF (Low Smoke Halogen Free) que no propaga la llama y es libre de halógenos. Incluye el correspondiente embreado del cableado y su etiquetado, el conexionado a cada toma de datos y conexionado al patch panel del correspondiente armario. Totalmente instalado y conexionado.			
		700,00	2,19	1.533,00
<b>I04COMXX</b>	<b>ud Reinstalación de cableado y sistemas de comunicaciones</b> Adecuación, en las nuevas canalizaciones y luminarias de los cableados de comunicaciones y control desmontados provisionalmente, incluyendo: . Desmontaje y retirada de aquellos cables que NO se puedan adaptar a la nueva disposición de la canaleta y/o de las luminarias o que por cualquier otra circunstancia hayan quedado en desuso. . Reinstalación en su ubicación definitiva de aquellos elementos de control que se hubieran desmontado (control de accesos, electrónica de red, patch panel, rack de comunicaciones, antenas Wifi, etc.) o instalados de forma provisional. . Traslado del material sobrante a lugar designado por Metro.			
		1,00	525,00	525,00
<b>CECOM001</b>	<b>u Latiguillo RJ45-RJ45 UTP C.6A 1,5 MTS</b> Latiguillo LSZH RJ45-RJ45 Categoría 6A de 1,5 m. Completamente instalado y terminado según pliego de condiciones técnicas. Instalación, pruebas y documentación final.			
		10,00	6,91	69,10
<b>TELIPSIP</b>	<b>ud Telefono Ip</b> Suministro e instalación de terminal telefónico IP Marca Unify Modelo CP200, compatible con central Open Scape Voice (OSV) y telealimentador. Incluyendo licencias para realizar el registro en la central, configuración del terminal, y pequeño material. Totalmente instalado, configurado y funcionando.			
		7,00	131,25	918,75
<b>DIKWXX045</b>	<b>ud Armario de 19" de 9u 600 (a) x 600 (f) x 480 (h)</b> SUMINISTRO Y MONTAJE DE ARMARIO PIVOTANTE DE 9 UA DE DIMENSIONES APROX. 600 (A) X 600 (F) X 480 (H). CON ESTRUCTURA DE ACERO, PINTADO EN RAL 7032 TEXTURIZADO CON GRADO DE PROTECCIÓN IP-SST, PUERTA TRANSPARENTE CON PERFIL DE ALUMINIO Y CRISTAL ACRÍLICO EN LA PARTE FRONTAL, CAMBIO DE			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SENTIDO DE APERTURA DE PUERTA, ZÓCALO CON PIES DE NIVELACIÓN INTEGRADA, TECHO ATORNILLABLE EN CAJA, CIERRE CON TRES PUNTOS DE ANCLAJE, SISTEMA DE CIERRE DE ZINC FUNDIDO A PRESIÓN ERGOFORMS PINTADO EN RAL 7032, CON BOMBINES DE CIERRE DE DOBLE PALETÓN DE 3 MM., SALIDA DE CABLES EN TRES PIEZAS, GUÍA DE PERFIL DE CHAPA DE ACERO, CINCADO, CROMATADO, PARA EL MONTAJE DE SOPORTES DE GRUPOS DE 19", AJUSTABLES EN PASOS DE 25 MM. SOBRE DOS ÁNGULOS DE FIJACIÓN, MONTADOS A 150 MM. DE LA FRONTAL, PUERTA TRASERA DE ACERO DE 2 MM., PARED LATERAL DE CHAPA DE ACERO PINTADA EN RAL 7032, GUÍA DE ENTRADA DE CABLES DE ACERO, CINCADO, CROMATADO, GUÍAS DE PUESTA A TIERRA, TAPAS DE CUBIERTAS LATERALES Y TAPAS CIEGAS DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL, INCLUYENDO TOMA DE CORRIENTE PARA USOS AUXILIARES DE 16 AMP. TIPO SHUKO CON TOMA DE TIERRA LATERAL. TOTALMENTE INSTALADO.			
	Para la zona del autostore.			
I04COM0248	ud C-9200-24P-4G	1,00	379,42	379,42
DIKOB011	ud transmisor-receptor óptico GLC-GE-1000FX	1,00	2.685,90	2.685,90
DIKOB011E	m Cable de 8 F.O. multimodo antirroedores. Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas multimodo con protección antirroedores no metálica.	2,00	56,60	113,20
DIKOB010	ud Adaptador para conector ST. Suministro y montaje de adaptador para conector ST para fibra multimodo.	350,00	6,78	2.373,00
DIKOB020	ud Pigtail de 2,5 m con conector ST Suministro y montaje de pigtail de 2,5 m. de longitud con un conector ST en un extremo.	8,00	10,13	81,04
DIKOB030	ud Jumper de 1,5 m. de longitud. Suministro y montaje de jumper, compuesto por cordón monofibra multimodo y conector ST en ambos extremos de 1,5 m de longitud.	4,00	58,42	233,68
DIKOD050	ud Bandeja organizadora de empalmes y/o terminación de F.O. Suministro, instalación y montaje de bandeja organizadora de empalmes y/o terminación de F.O. con capacidad para terminar en conectores hasta 8 fibras (bandeja de conectorización) o capacidad para empalmar de paso hasta 16 fibras.	2,00	58,63	117,26
		2,00	88,54	177,08

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>DIKOBW900</b>	<b>ud Pruebas y medidas finales hasta 8 F.O. multimodo.</b> Pruebas y medidas finales de cable de hasta 8 F.O. multimodo terminadas en repartidor.			
		1,00	311,65	311,65
<b>DIKEA0005</b>	<b>ud Documentación del Sistema.</b> Documentación técnica del Sistema, incluyendo: . Esquema lógico de funcionamiento. . Plano esquemático de la instalación. . Manuales técnicos de instalación y mantenimiento.			
		1,00	131,25	131,25
<b>PATCHPA24</b>	<b>ud Panel modular de 24 módulos.</b> Panel modular de 19" constituido por 24 puertos dual para conectar latiguillos en los dos extremos			
		2,00	132,30	264,60
<b>TOTAL COM 42 .....</b>				<b>15.664,13</b>
<b>PCI 42</b>	<b>Protección contra incendios</b>			
<b>ext42</b>	<b>Extincion</b>			
<b>I05XE010</b>	<b>ud Extintor polvo ABC 6 kg</b> Extintor polvo ABC 6 kg., soporte, manómetro comprobable y boquilla manguera con difusor, cartel de señalización, según norma UNE, certificado por AENOR, incluso accesorios para su total instalación.			
		5,00	91,18	455,90
<b>TOTAL ext42 .....</b>				<b>455,90</b>
<b>señ42</b>	<b>Señalización</b>			
<b>I05S120</b>	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 297 x 105 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 297x105 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		7,00	19,57	136,99
<b>I05S155</b>	<b>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 420 x 148 mm</b> Suministro y montaje de cartel de señalización fotoluminiscente, formado por placa de alta luminiscencia de dimensiones 420 x148 mm, pictograma "SALIDA" o "SIN SALIDA", y p.p. de colocación, medios auxiliares y pequeño material, según pliego de condiciones técnicas y planos, totalmente instalado.			
		6,00	34,84	209,04
<b>TOTAL señ42 .....</b>				<b>346,03</b>
<b>TOTAL PCI 42.....</b>				<b>801,93</b>



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CLI 42	Climatización y ventilación de confort				
CLI RTS05.01	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES				
CLIDESM01	<b>ud DESMONTAJE Y TRASLADO EQUIPOS Y DEMÁS ELEMENTOS ASOCIADOS</b>				
	Desmontaje y traslado a punto limpio o centro almacén de metro madrid, según indicaciones de la D.O., de todos los equipos y elementos asociados a la instalación de climatización y ventilación de confort existente, definidos previamente al inicio de las obras con la Dirección Facultativa, en los locales de trabajo objeto del presente proyecto. Incluso todos los elementos accesorios, conductos, soportes, líneas frigoríficas, canalizaciones y cableados eléctricos de fuerza y control, elementos terminales de difusión de aire, termostatos, sondas de temperatura, etc... y todo lo generado por esta obra.				
	Incluso certificado de gestión de residuos por gestor autorizado según R.D. 105/2008, con entrega de certificado a la propiedad, incluyendo certificado de destrucción de gases refrigerantes no ecológicos en planta autorizada, si procede, así como medios auxiliares necesarios de elevación y transporte, carga y descarga. Incluso limpieza y retirada de escombros de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.				
	NOTA: El desmontaje de los equipos de climatización se realizará empleando herramientas adecuadas (cortatubos), evitándose su corte con radial.				
Spc0010	RTS ALUCHE	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00	1,00	1.025,64
			1,00	1.025,64	1.025,64
E01DT0040	<b>ud ENTREGA, ALQUILER, RECOGIDA Y CANON DE CONTENEDOR RCD 8 m3</b>				
	Alquiler y posterior retirada de contenedor de 8 m3 de capacidad para RCD, según real decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, autorizado por la consejería de medio ambiente.				
	Sólo permitido éste tipo de residuo en el contenedor por el gestor de residuos no peligrosos.				
	Totalmente terminado.				
Spc0010		Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00	1,00	325,73
			1,00	325,73	325,73
TOTAL CLI RTS05.01.....					1.351,37
CLI RTS05.02	EQUIPOS				
E2309492.200	<b>ud RECUPERADOR DE CALOR AIRE-AIRE ENTÁLPICO 2.000 M3/H</b>				
	Suministro e instalación de recuperador de calor entálpico aire-aire, a contraflujo, con disposición horizontal, de caudal máximo 2.000 m3/h, para intercambio de calor sensible y latente, revestido con chapa de acero galvanizado y aislamiento térmico de espuma de uretano autoextinguible, con intercambiador de placas con núcleo de papel especial no porosas, de 25 micras de espesor, con filtros incorporados M6 y F8, con compuerta by-pass para free-cooling. Ventiladores centrífugos EC de velocidad variable, regulable mediante señal externa 0-10V. Clasificación resistencia mecánica D1 y estanqueidad L1(M). Incluso control remoto cableado con programador semanal. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso soporte,				



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE								
	<p>elementos antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007. En cumplimiento con los requisitos VDI 6022.</p> <p>Resumen de unidad: Caudal máximo de aire: 2.000 m3/h Rendimiento sensible máximo: 80% Presión externa máxima: 175 Pa Tensión: 1 Fase, 220-240V, 50/220, 60Hz Intensidad máx. Absorbida: 5,40 A Pot. Máx.: 1 kW SFP: 2 Peso: 159 kg Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo): 500 x 1.500 x 1.980 mm</p> <p>Referencia comercial: marca Mitsubishi-Electric modelo Lossnay LGH-200RVXT-E o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p>											
Spc0010	<table><thead><tr><th>Uni.</th><th>Long.</th><th>Anch.</th><th>Alt.</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <p>Aluche (falso techo de aseo masculino)</p>	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1				1,00	1,00	8.158,80
Uni.	Long.	Anch.	Alt.									
1												
			1,00	8.158,80								
				8.158,80								
ICN020.35	<p><b>ud Equipo de aire acondicionado con unidad interior de pared, sistema aire-aire split 1x1 B/C de 3,6 kW/4,1 kW</b></p> <p>Suministro y montaje de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, para gas R-32, bomba de calor, con tecnología power inverter, con las siguientes especificaciones técnicas: Capacidad de frío nominal: 3,6 kW Capacidad de calor nominal: 4,1 kW Consumo nominal en frío: 0,85 kW Consumo nominal en calor: 1,04 kW Coeficiente energético EER: 4,20 Coeficiente energético COP: 3,94 Coeficiente energético SEER: 6,5 Coeficiente energético SCOP: 4 Etiquetado energético (frío/calor): A++/A+</p> <p>Unidad interior (de pared): Caudal de aire: 7,5 m3/min Nivel sonoro (a 1m): 34 dB(A) Potencia sonora (a 1m): 60 dB(A) Dimensiones alto x ancho x fondo: 299 x 898 x 237 mm Peso: 12,6 kg</p> <p>Unidad exterior: Caudal de aire: 45 m3/min Nivel sonoro: 44 dB(A)</p>											



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Potencia sonora: 65 dB(A) Dimensiones alto x ancho x fondo: 630 x 809 x 300 mm Peso: 46 kg</p> <p>Refrigerante R-32: precarga de fábrica 2kg / PCA 675 / TCO2 Equivalente 1,35 Tensión/fases: 230 V / 1 F Intensidad máxima: 13,4 A Diámetro tuberías líquido/gas: 6,35 / 12,7 Longitud máxima tubería vertical/total: 30 / 50 m Longitud máxima tubería por unidad interior: 25 m Condiciones limete de trabajo en frío: -15 °C hasta +46 °C Condiciones limete de trabajo en calor: -11 °C hasta +21 °C Compresor rotativo de alta eficiencia, tecnología inverter DC, motor de corriente DC y función autodiagnóstico.</p> <p>Incluso elementos antivibratorios y soportes de pared/techo para unidad exterior e interior, mando de control remoto de temperatura ambiente, cableado, con programador horario-semanal incorporado, con bomba de drenaje de condensados con posterior conexión a la red de saneamiento de la estación, así como carga adicional de gas R-32 en caso necesario.</p> <p>Referencia comercial: modelo MPKZ-35VLAL marca MITSUBISHI ELECTRIC formado por una unidad interior de pared PKA-M35LAL y una unidad exterior PUZ-ZM35VKA o equivalente aprobado por Dirección Facultativa. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Incluye: Replanteo de las unidades. Colocación y fijación de la unidad interior. Colocación y fijación de la unidad exterior. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Conexión a la red de desagüe. Conexiones y cableado eléctrico de fuerza y control entre unidad interior y exterior. Tendido de cableado eléctrico de control entre unidad interior y mando de control de temperatura ambiente, incluyendo accesorios necesarios (según fabricante) para instalación de mando de control cableado. Prueba de estanqueidad con nitrógeno seco y posterior vaciado de la instalación previo al llenado con refrigerante definitivo y a la apertura de las llaves de servicio antes de la puesta en marcha. Puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.</p>			
Spc0010	Equipo clima oficina	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
Spc0010	Equipo clima taller-almacén	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
			2,00	5.131,06
			2,00	2.565,53
				5.131,06
<b>E23VL030a1</b>	<b>ud CAJA DE VENTILACIÓN EN LÍNEA P/CONDUCTO</b>			
	<p>Suministro e instalación de caja de ventilación en línea para conducto con filtros F6+F8, con ventilador centrífugo de rodets de álabes hacia atrás, con motor EC, de bajo nivel sonoro, en cumplimiento con normativa ErP, regulable mediante señal externa 0-10V. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE,</p>			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envoltente acústica recubierta de material fonoabsorbente.</li> <li>. Bridas normalizadas en aspiración e impulsión, para facilitar la instalación en conductos.</li> <li>. Filtros F6 + F8.</li> <li>. Tapa de inspección y limpieza de fácil acceso.</li> </ul> <p>Construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envoltente en chapa de acero galvanizado.</li> <li>. Turbina de acción. Con 4 pies de soporte para su montaje.</li> <li>. Puertas de acceso para facilitar el mantenimiento y la limpieza.</li> </ul> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Motor de rotor exterior, con protector térmico incorporado, clase F, con rodamientos a bolas, protección IP54.</li> <li>. Monofásico 230V 50/60 Hz regulables.</li> <li>. Temperatura máxima del aire a transportar: +50 °C.</li> </ul> <p>Acabado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Anticorrosivo en resina de poliéster polimerizada a 190 °C, previo desengrase con tratamiento nanotecnológico libre de fosfatos.</li> <li>. Dimensiones (alto x ancho x profundo): 262,5 x 340 x 750 mm.</li> </ul> <p>Punto de diseño:</p> <p>Caudal (m<sup>3</sup>/h): 214</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Punto de servicio:</p> <p>Caudal (m<sup>3</sup>/h): 424,8</p> <p>Velocidad (rpm): 3540</p> <p>Presión estática (Pa): 236.50</p> <p>Presión total (Pa): 257.40</p> <p>Velocidad salida aire (m/s): 5.90</p> <p>Características técnicas del ventilador:</p> <p>Caudal máximo (m<sup>3</sup>/h): 553</p> <p>Velocidad (rpm): 3540</p> <p>Eficiencia estática del ventilador (según EU 327/2011): 51,6%</p> <p>Nivel de potencia sonora (L<sub>wa</sub>): 38 dBA</p> <p>SFP: 1</p> <p>Datos del motor:</p> <p>Potencia mecánica nominal (kW): 0.12</p> <p>Hz/fases: 50/1</p> <p>Corriente máx. (A) 220-240 V: 0.97</p> <p>Protección del motor: IP54</p> <p>Referencia comercial: modelo SV/FILTER/EC-150 F6+F8 marca Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p> <p>En cumplimiento con las siguientes Directivas CE: 2006/42/CE; 2014/35/EU; 2014/30/EU; 2011/65/UE; 2009/125/CE; 1253/2014 EU y 327/2011 EU. De acuerdo con las siguientes normas: EN 60204-1:2018; EN ISO 12100:2010 y</p>			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	EN ISO 13857:2019.							
Spc0010	Oficina planta baja	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	831,14
							1,00	831,14
<b>E23VL010a1</b>	<b>ud EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTO D=146 mm</b>							
	<p>Suministro e instalación de extractor helicocentrífugo en línea para conducto, con motor EC, de bajo nivel sonoro, con rodamientos a bolas de engrase permanente, regulable con señal externa 0-10V. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Ventilador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envoltente en material plástico autoextinguible V0.</li> <li>. Caja de bornes externa con posición variable.</li> </ul> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Protección IP44.</li> <li>. Monofásico 220-240 V 50 Hz.</li> <li>. Temperatura de trabajo: -10 °C +60 °C.</li> </ul> <p>Punto de diseño:</p> <p>Caudal (m3/h): 390</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Punto de servicio:</p> <p>Caudal (m3/h): 390</p> <p>Velocidad (rpm): 1960</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Presión total (Pa): 85.13</p> <p>Velocidad salida aire (m/s): 6.47</p> <p>Rendimiento estático del ventilador: 40,46%</p> <p>Nivel de potencia sonora: 19 dBA</p> <p>SFP: 1</p> <p>Características técnicas del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Caudal máximo (m3/h): 478</li> <li>. Velocidad (rpm): 1960</li> <li>. Presión total máxima (Pa): 305.7</li> <li>. Peso aprox. (Kg): 2.2</li> </ul> <p>Dimensiones (alto x ancho x profundo): 265 x 214,5 x 294 mm</p> <p>Datos del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Potencia eléctrica máxima (kW): 0.05</li> <li>. Hz/fases: 50/1</li> <li>. Motor (rpm máx): 2560</li> <li>. Motor (rpm mín): 1340</li> <li>. Corriente máx. (A) 230 V: 0.44</li> </ul> <p>Referencia comercial: modelo Neolineo/EW-150 de Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Extracción aseo masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	396,97
							1,00	396,97
<b>E23VL010a3</b>	<b>ud EXTRACTOR EN LÍNEA P/CONDUCTO D=122 mm</b>							
	<p>Suministro e instalación de extractor helicocentrífugo en línea para conducto, con motor EC, de bajo nivel sonoro, con rodamientos a bolas de engrase permanente, regulable con señal externa 0-10V. Totalmente instalado, probado y funcionando; incluso antivibratorios, elementos de sujeción y parte proporcional de conexiones y pequeño material. Conforme a CTE DB HS-3. Con marcado CE, en cumplimiento con Directiva Europea ErP y Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Ventilador:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Envolvente en material plástico autoextinguible V0.</li> <li>. Caja de bornes externa con posición variable.</li> </ul> <p>Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Protección IP44.</li> <li>. Monofásico 220-240 V 50 Hz.</li> <li>. Temperatura de trabajo: -10 °C +60 °C.</li> </ul> <p>Punto de diseño:</p> <p>Caudal (m3/h): 120</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Punto de servicio:</p> <p>Caudal (m3/h): 120</p> <p>Presión estática (Pa): 60</p> <p>Presión total (Pa): 64.88</p> <p>Velocidad salida aire (m/s): 2.85</p> <p>Rendimiento estático del ventilador: 39,03%</p> <p>Nivel de potencia sonora: 23 dBA</p> <p>SFP: 1</p> <p>Características técnicas del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Caudal máximo (m3/h): 245</li> <li>. Velocidad (rpm): 1503</li> <li>. Presión total máxima (Pa): 131.7</li> <li>. Peso aprox. (Kg): 1.8</li> </ul> <p>Dimensiones (alto x ancho x profundo): 240 x 188,5 x 258 mm.</p> <p>Datos del motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Potencia eléctrica máxima (kW): 0.02</li> <li>. Hz/fases: 50/1</li> <li>. Motor (rpm máx): 2370</li> <li>. Motor (rpm mín): 1285</li> <li>. Corriente máx. (A) 230 V: 0.22</li> </ul> <p>Referencia comercial: modelo Neolineo/EW-125 de Sodeca o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Extracción aseo femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	394,14



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,00	394,14	394,14
CLI.OTTIMO12	ud EMISOR TERMICO ELÉCTRICO 2000W							
	Suministro e instalación de emisor térmico eléctrico de 2000W, construido con un cuerpo de aluminio inyectado que incorpora en su interior una emulsión de polvo de mármol amalgamada con agua y adhesivos naturales que permite obtener una extraordinaria acumulación de energía obteniendo una distribución calorífica 100% uniforme sin pérdidas de energía. Totalmente montado, probado y en funcionamiento. Incluye parte proporcional de accesorios de soportación/fijación y material auxiliar necesario para la correcta ejecución de la unidad. Instalado en paramento s/planos.							
	Características:							
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formado en su interior por emulsión de polvo de mármol.</li><li>• Autoprogramable.</li><li>• Itcs: Adelanta su puesta en marcha para un mejor confort.</li><li>• “Boost”: Máxima potencia durante 2 horas.</li><li>• Modos: Autoaprendizaje, sensor, programación y manual.</li><li>• Panel de control intuitivo con pantalla lcd.</li><li>• Programación hora a hora a través de app gratuita.</li><li>• Cronotermostato digital pid precisión +/- 0,2°C.</li><li>• Incluye plantilla de fijación y kit de instalación.</li><li>• Cable de alimentación con clavija incluida.</li></ul>							
	Referencia comercial: modelo ottimo-12 marca haverland o equivalente aprobado por dirección facultativa.							
Spc0010	Vestuario planta 1	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	3.291,85
							5,00	658,37
								3.291,85
	TOTAL CLI RTS05.02.....							18.203,96
CLI RTS05.03	TUBERÍAS							
E20WTV010	m TUBERÍA PVC SERIE B JUNTA PEGADA D=32 mm							
	Suministro y montaje de tubería de pvc rígido, serie B, de 32 mm de diámetro, con unión pegada, conforme UNE-EN 1453-1:2017; Con una resistencia al fuego B-s1-d0, conforme UNE-EN 13501-1:2019; Colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas. Totalmente montada, incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, manguitos, etc) y parte proporcional de medios auxiliares. Conforme a CTE DB-HS-5. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011. Se conectará con una pendiente descente del 2% a la red de saneamiento mas cercana previa consulta con la Dirección Facultativa.							
Spc0010	Desagüe Equipo climatización oficina	Uni. 1	Long. 16,00	Anch.	Alt.	16,00		
Spc0010	Desagüe Equipo climatización	Uni. 1	Long. 16,00	Anch.	Alt.	16,00	32,00	150,08
							32,00	4,69
								150,08
E17NV010	m CANALETA PVC BLANCO 40x100 mm							
	Suministro y colocación de canaleta con tapa interior de PVC de color blanco con un separador, canal de dimensiones 40x100 mm y 3 m de longitud, con parte proporcional de accesorios y montada directamente sobre paramentos							

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	horizontales/verticales. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP4X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21. Totalmente instalada.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Linea frigorífica							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Equipo clima oficina	1	16,00					16,00
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Equipo clima taller-almacén	1	16,00					16,00
						32,00		887,04
						32,00	27,72	887,04
<b>IV_40110C01</b>	<b>m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO AISLADO D=1/4"</b>							
	Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 1/4", con pared de 0,80 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para sujeción y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno seco previo a la puesta en marcha.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Equipo clima oficina	1	16,00					16,00
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Equipo clima taller-almacén	1	16,00					16,00
						32,00		272,64
						32,00	8,52	272,64
<b>IV_40110C02</b>	<b>m TUBERÍA COBRE FRIGORÍFICO AISLADO D=3/8"</b>							
	Suministro e instalación de tubería de cobre frigorífico aislado en bobina, de diámetro 3/8", con pared de 0,80 mm de espesor, según UNE-EN 12735-1, con aislamiento en espuma elastomérica de célula cerrada en blanco de espesor según Real Decreto 1027/2007. Dispone de certificación AENOR, para tubería de circuitos de climatización/refrigeración. Totalmente montada; incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, tes manguitos, etc) y piezas para sujeción y sujeción a paramento vertical/horizontal. Instalada y montada según Real Decreto 1027/2007. Incluso prueba de estanqueidad con nitrógeno seco previo a la puesta en marcha.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Equipo clima oficina	1	16,00					16,00
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Equipo clima taller-almacén	1	16,00					16,00
						32,00		328,00
						32,00	10,25	328,00
<b>TOTAL CLI RTS05.03.....</b>								<b>1.637,76</b>



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE		
CLI RTS05.04	DISTRIBUCIÓN DE AIRE					
E23DCF010	m2 CONDUCTO DE PANEL LANA MINERAL 25MM					
<p>Suministro y montaje de conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado, de 25mm de espesor, constituido por un panel de lana mineral hidrofugada, revestido por aluminio (aluminio visto + kraft + malla de refuerzo + velo de vidrio) por el exterior y con un tejido de vidrio negro neto de alta resistencia mecánica por el interior (tejido neto), cumpliendo la norma UNE-EN 14303 sobre productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW), con una conductividad térmica de 0,032 W / (m·k), clase de reacción al fuego B-s1-d0, valor de coeficiente de absorción acústica 0.85, Clase de estanqueidad D y con marcas guía MTR exteriormente, fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión (mediante cintas autoadhesivas de aluminio), piezas especiales, tapas de registro, anclajes, fijaciones, medios auxiliares, homologado e instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23. Incluida instalación cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.</p> <p>Climaver neto de isover 25 mm de espesor o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p> <p>NOTA: Se instalarán registros de limpieza cada 10 m de tramo de conducto recto y en los cambios de dirección, provistos de cierre estanco fácilmente desmontable y accesible, de acuerdo con lo especificado en las normas UNE 100030 y UNE-EN 12097. Las medidas de los registros cumplirán con los apartados 4.2.3.2 y 4.2.3.4 de la norma UNE-EN 12097 y utilizaran sujeciones propias incluidas para evitar la reducción de estabilidad a los conductos existentes.</p>						
Spc0010	Recuperador de calor	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	
Spc0010	Admisión de aire	1,2	3,00	0,90		3,24
Spc0010	Salida de aire	1,2	9,00	1,20		12,96
Spc0010	Retorno:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	
Spc0010	Vestuario	1,2	5,00	1,60		9,60
Spc0010	Pasillo	1,2	6,50	1,10		8,58
Spc0010	Tramo común	1,2	4,00	1,20		5,76
Spc0010	Impulsión:	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	
Spc0010	Tramo común	1,2	2,50	2,00		6,00
Spc0010	Tramo común	1,2	14,50	1,00		17,40
Spc0010	Taller almacén	1,2	2,00	0,90		2,16
Spc0010	Oficina	1,2	4,00	0,80		3,84
Spc0010	Aseo femenino	1,2	8,50	0,80		8,16
Spc0010	Aseo masculino	1,2	5,00	1,10		6,60



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Vestuario	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	28,80		
		1,2	15,00	1,60				
Spc0010	Mayoración 20%	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	113,10		4.355,48
						113,10	38,51	4.355,48
<b>E23DCG030</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=125 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 125 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Extracción Aseo femenino	1	2,00			2,00		51,68
						2,00	25,84	51,68
<b>E23DCG040</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=150 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 150 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Extracción Aseo masculino	1	2,60			2,60		69,99
						2,60	26,92	69,99
<b>E23DCG048</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=175 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 175 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Extracción Aseo masculino	1	8,00			8,00		
Spc0010	Extracción Aseo femenino	1	8,00			8,00		
Spc0010	Extracción Oficina planta baja	1	1,00			1,00	17,00	472,43
						17,00	27,79	472,43



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E23DCG068</b>	<b>m TUBO HELIC. CHAPA ACERO GALVANIZADA D=280 mm</b> Suministro y montaje de conducto formado por tubo helicoidal de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm de espesor, de diámetro 280 mm, conforme a norma UNE-EN 1506:2007 y NTE-ICI; Fijado a paramento o forjado mediante medios mecánicos. Totalmente instalado; incluso parte proporcional de piezas de unión, piezas especiales, anclajes, fijaciones y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-3. Medido en su longitud. Incluso pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según UNE-EN 12237. Incluida instalación de conducto cumpliendo con todas las instrucciones técnicas del Real Decreto 1027/2007.							
Spc0010	Extracción oficina planta baja	Uni. 1	Long. 4,00	Anch.	Alt.	4,00	4,00	130,68
							4,00	32,67
								130,68
<b>E2309488</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 225x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.013 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.011 m2 Rango de caudal: 80 - 450 m3/h Peso: 0.3 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	168,88
							2,00	84,44
								168,88
<b>E2309488a1</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 325x125 mm</b> Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.  Área geométrica libre: 0.020 m2. Área efectiva para retorno de aire: 0.016 m2 Rango de caudal: 125 - 700 m3/h Peso: 0.4 kg  Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	266,19
							3,00	88,73
								266,19
<b>E2309488a3</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 525x125 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.033 m2.  Área efectiva para retorno de aire: 0.028 m2  Rango de caudal: 200 - 1100 m3/h  Peso: 0.6 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Oficina planta baja (extracción)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Oficina planta baja (admisión en pared)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	2,00	201,02
							2,00	100,51
								201,02
<b>E2309489a1</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 425x225 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 225 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.055 m2.  Área efectiva para retorno de aire: 0.044 m2  Rango de caudal: 350 - 1800 m3/h  Peso: 0.8 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Pasillo zona común taller-oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	106,93
							1,00	106,93
								106,93
<b>E2309489a2</b>	<b>ud REJILLA RETORNO 525x325 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 525 x 325 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire.</p>							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.120 m2.							
	Área efectiva para retorno de aire: 0.083 m2							
	Rango de caudal: 600 - 3200 m3/h							
	Peso: 1.2 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Taller-almacén	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	124,07
							1,00	124,07
E2309486a2	ud REJILLA IMPULSIÓN 225x125 mm							
	Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 225 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.013 m2.							
	Área efectiva para impulsión de aire: 0.014 m2							
	Rango de caudal: 80 - 450 m3/h							
	Peso: 0.3 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Aseo femenino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	84,44
							1,00	84,44
E2309486a1	ud REJILLA IMPULSIÓN 325x125 mm							
	Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 325 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.							
	Área geométrica libre: 0.020 m2.							
	Área efectiva para impulsión de aire: 0.021 m2							
	Rango de caudal: 125 - 700 m3/h							
	Peso: 0.4 kg							
	Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Oficina	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Aseo masculino	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	2,00	177,46
							2,00	88,73
								177,46
<b>E2309486</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 425x125 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 125 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.027 m2.  Área efectiva para impulsión de aire: 0.029 m2  Rango de caudal: 150 - 900 m3/h  Peso: 0.5 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Taller-almacén	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	95,15
							1,00	95,15
								95,15
<b>E2309486a3</b>	<b>ud REJILLA IMPULSIÓN 425x325 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de rejilla de ventilación de aluminio con marco para manta filtrante, para instalación en pared, antepecho de ventana y conducto, de 425 x 325 mm, con lamas horizontales regulables de manera individual, compuerta de regulación de lamas opuestas, marco frontal 27mm, fijación oculta con tornillos, acabado color natural, anodizado E6-C-0. Incluso accesorio para regulación de caudal y control de la dirección de salida del aire. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Área geométrica libre: 0.091 m2.  Área efectiva para impulsión de aire: 0.086 m2  Rango de caudal: 500 - 2800 m3/h  Peso: 1.0 kg</p> <p>Serie AT de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Vestuario	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	115,50
							1,00	115,50
								115,50
<b>E2309491</b>	<b>ud REJILLA INTEMPERIE 400x330 mm</b>							
	<p>Suministro y colocación de reja para instalación en intemperie de 400 x 330 mm, de aluminio, con malla anti-insectos, con marco. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>Marco perimetral de espesor 1.75mm. Lamas de espesor 1.35mm.  Dimensiones de la malla anti-insectos de acero galvanizado en la parte</p>							

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	posterior de 1.25 x 1.25 x 0.4 mm. Marco perimetral, travesaño de refuerzo y lamas de aluminio extruido, material EN AW-6060 T66.  Diferencia de presión–aire de extracción: 30Pa a 2.5m/s y 48 dB(A) Pérdida de carga total–aire primario: 35Pa a 2.5m/s y 50 dB(A) Caudal de aire a 2.5 m/s: 882 m3/h Peso máximo: 3 kg  Serie WG de Trox o equivalente aprobado por Dirección Facultativa.							
Spc0010	Extracción Aseo masculino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Extracción Aseo femenino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Toma de aire recuperador de calor	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Extracción recuperador de calor	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Admisión oficina planta baja	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00	5,00	950,50
						5,00	190,10	950,50

**E23DG202a1x1 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 215x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 215 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.

Caudal de aire máximo: 580 m3/h

Pérdida de carga total máxima: 23 Pa

Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,50 m

Peso máximo: 2 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.

Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).

Ejes de lama de latón.

Refuerzo lateral de plástico.

Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.

Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.

Spc0010	Aseo femenino	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Oficina	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00	2,00	224,92
						2,00	112,46	224,92



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E23DG202a2x1</b>	<b>ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 315x300 mm</b> <p>Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 315 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.</p> <p>Caudal de aire máximo: 850 m3/h  Pérdida de carga total máxima: 23 Pa  Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,60 m  Peso máximo: 3 kg</p> <p>Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.  Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).  Ejes de lama de latón.  Refuerzo lateral de plástico.  Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.</p> <p>Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>			
Spc0010	Taller almacén	1		
		1,00	1,00	135,61
			1,00	135,61
<b>E23DG202a3x1</b>	<b>ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 415x300 mm</b> <p>Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el paso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire, preparada para instalación en conducto, de 415 x 300 mm, incluyendo conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno, según planos.</p> <p>Caudal de aire máximo: 1.120 m3/h  Pérdida de carga total máxima: 23 Pa  Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,70 m  Peso máximo: 3 kg</p> <p>Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.  Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).  Ejes de lama de latón.  Refuerzo lateral de plástico.  Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.</p> <p>Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	Retorno común	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	156,56
							1,00	156,56
<b>E23DG202a4x1</b>	<b>ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 515x300 mm</b>							
<p>Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 515 x 300 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.</p> <p>En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno según Dirección Facultativa.</p> <p>Caudal de aire máximo: 1.390 m<sup>3</sup>/h  Pérdida de carga total máxima: 23 Pa  Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 0,80 m  Peso máximo: 4 kg</p> <p>Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.  Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor 1mm).  Ejes de lama de latón.  Refuerzo lateral de plástico.  Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.</p> <p>Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.</p>								
Spc0010	Vestuario	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.		1,00	179,71
							1,00	179,71

**E23DG202a5x2 ud COMPUERTA ANTIRRETORNO 615x400 mm**

Suministro y colocación de compuerta antirretorno rectangular para evitar el acceso de aire en dirección opuesta a la del flujo de aire para instalación en conducto, de 615 x 400 mm, conexión a conducto sin taladros, sin marco, sin pintar. Totalmente montada, ajustada, equilibrada y en funcionamiento respetando la estanqueidad de la red de conductos, incluso parte proporcional de material auxiliar.

En cumplimiento con la norma UNE-EN 12237. Montada en conducto de impulsión o retorno según Dirección Facultativa.

Caudal de aire máximo: 2.214 m<sup>3</sup>/h  
Pérdida de carga total máxima: 23 Pa  
Mínima distancia al lado de sobrepresión del ventilador: 1,00 m  
Peso máximo: 5 kg

Carcasa (espesor 1.25mm), perfil de refuerzo y tope (tramo en esquina) de chapa de acero galvanizado.  
Lamas aerodinámicas de aluminio con casquillos de baja fricción (espesor



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	1mm). Ejes de lama de latón. Refuerzo lateral de plástico. Juntas longitudinales de lama de espuma de poliéster.  Serie UL o KUL de TROX o equivalente aprobado por dirección facultativa.							
Spc0010	Vestuario	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	217,19
							1,00	217,19
								217,19
TOTAL CLI RTS05.04.....								8.284,39
<b>CLI RTS05.06</b>	<b>ELECTRICIDAD</b>							
<b>IO2EG001</b>	<b>ud Cuadro eléctrico secundario de mando y protección para instalación de climatización y ventilación</b>							
	Suministro y montaje de cuadro eléctrico secundario de mando y protección, con envolvente metálica (protegida con pintura epoxi), con tapa transparente, o de material termoplástico (libre de halógenos) de alta resistencia para condiciones IP-55/IK-09, según REBT, incluyendo interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios adecuados al consumo de los equipos de climatización, según esquema unifilar en planos, con p.p. de soportación, p.p. de conexionado, p.p. de puesta a tierra, accesorios (carriles DIN de montaje, juntas, prensaestopas, etc.) y pequeño material, así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.							
	Incluso contactor para realizar la parada de equipos de climatización en caso de incendio, a instalar tras el automático general, de calibre igual o superior al de éste, con bobina a 230V, con p.p. de canalización y cableado eléctrico desde la central de detección de incendios hasta dicho contactor, p.p. de conexionado, p.p. de soportación, accesorios, etc.							
	Se incluirá asimismo dentro de esta partida la señalización de todos los elementos de la instalación de climatización según norma UNE 100100, con rotulado de las protecciones automáticas y dispositivos de control necesarios para el funcionamiento del sistema, mediante etiquetas de baquelita. Totalmente instalado, rotulado, probado y funcionando.							
	NOTAS: 1.- Esta partida sólo se ejecutará en caso necesario, previa aprobación expresa de la D.O., en caso de no disponer protecciones de reserva en el cuadro eléctrico existente. 2.- Se dejará el 20% de las salidas del cuadro para reserva. 3.- La instalación del cableado eléctrico de control para habilitar la señal del sistema de detección de incendios deberá realizarse obligatoriamente por un instalador autorizado cualificado de PCI.							
Spc0040	Aluche	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	672,00
							1,00	672,00
								672,00



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CLI RTS05.06.03	<b>m RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 3G2.5. Multiconductor</b> Suministro y montaje de cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) Cca-s1a,d1,a1 de 3x2,5 mm <sup>2</sup> de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; Incluso parte proporcional de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme UNE-EN 50575:2014+A1:2016, UNE-EN 50525-2-31:2012, UNE-EN 50565-1:2015 y UNE-EN 50565-2:2015; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Resistencia UV: ensayo climático según UNE 211605. Color según UNE 21089 y HD 308 S2, UNE-EN 50334. No propagador de la llama según UNE-EN60332-1-2, EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2. No propagador del incendio según EN 50339. Libre de halógenos según IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de gases corrosivos según UNE-EN 50267, EN 50267 e IEC 60754-1 y 60754-2. Baja emisión de humos opacos según UNE-EN 61034-2, EN 61034-2 e IEC 61034-2.							
Spc0010	Aluche	Uni. 165	Long.	Anch.	Alt.	165,00	165,00	932,25
							165,00	5,65
								932,25
CLI RTS05.06.05	<b>m CANALIZ. TUBO RÍGIDO PVC BLIND. ENCHUF. LIBRE HALÓG. D=25 mm</b> Suministro e instalación de canalización de tubo rígido de PVC blindado enchufable, no propagador de la llama, libre de halógenos, de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-22, con grado de protección 7 (según UNE-EN 60529:2018/A2:2018), resistencia a compresión de 1250N y resistencia al impacto 2 julios. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; incluso parte proporcional de piezas especiales, anclajes y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Conforme a rebt: ITC-BT-21.							
Spc0010	Aluche	Uni. 165	Long.	Anch.	Alt.	165,00	165,00	1.763,85
							165,00	10,69
								1.763,85
<b>TOTAL CLI RTS05.06.....</b>								<b>3.368,10</b>



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CLI RTS 05.07	OBRA CIVIL AUXILIAR								
E07T010	m2 TRASDOSADO MW50+YL15 (TR1)								
Ejecución de trasdosado autoportante formado por aislamiento térmico constituido por un panel semirrígido de lana de roca de 50 mm de espesor, tabique sencillo autoportante formado por montantes de 70 mm separados 400 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 73 mm, atornillando por la cara interior una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, totalmente terminado y listo para imprimir y pintar. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Incluso parte proporcional de colocación en obra, piezas especiales. Totalmente montados, según CTE DB-SE-F, CTE DB-HE, NTE-FFL. Compatible con trasdosado Tr1 según catálogo de elementos constructivos del CTE. Ra=5 dB(A). Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011.									
Spc0010	Falsos pilares para paso de conductos	Uni. 4	Long. 1,50	Anch.	Alt. 2,50	15,00	15,00	442,20	
							15,00	29,48	442,20
CLI.RTS.CIVIL	ud TRABAJOS OBRA CIVIL AUXILIAR								
Trabajos de Obra Civil auxiliar derivados de la instalación de climatización y ventilación de confort tales como: apertura de huecos en forjados y/o tabiquerías para colocación de rejillas y para facilitar el paso de líneas frigoríficas, conductos de aire, canalizaciones eléctricas de fuerza y de control, etc., formación de bancadas de suportación (en caso necesario) y/o estructuras metálicas auxiliares de suportación para equipos de Aire acondicionado con guías metálicas extraíbles o retráctiles fabricadas en chapa de acero galvanizado para fácil mantenimiento de las máquinas, falsas columnas o mochetas, montaje y desmontaje de andamios, demolición y reposición de tabiquerías, desmontaje, corte y posterior reposición de placas de falso techo, en caso necesario, realización de rozas en pared, registros, taladros, etc., incluyendo colocación de pasamuros de acero galvanizado, manguitos conformados de fibra de vidrio o porexpan, sellado de huecos, impermeabilización, enfoscados, alicatados, escayola, remates, pintura y acabados, según indicaciones de la Dirección Facultativa, así como ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.									
Incluso retirada y traslado de escombros y/o residuos generados durante la ejecución de los trabajos a punto limpio, así como limpieza de la zona de trabajo una vez ejecutada la unidad.									
Spc0010	Aluche	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	656,25	
							1,00	656,25	656,25
TOTAL CLI RTS 05.07.....								1.098,45	



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE								
CLI RTS05.05	VARIOS											
CLI.TEJ.01	<b>ud Tejadillo de intemperie con vierteaguas</b> Suministro y colocación de estructura metálica auxiliar para equipo de recuperación de calor instalado en intemperie para evitar la entrada de agua de lluvia, realizada en bastidor de tubo de acero y chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor, con formación de goterón, incluso patillas para recibido a paramentos. Dimensiones suficientes según dimensiones del equipo a proteger. Materiales con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según reglamento (UE) 305/2011. Totalmente montada y en funcionamiento, incluso vierteaguas, p.p. de soportación a elementos estructurales de la estación, así como p.p. de material y maquinaria auxiliar para la correcta ejecución de la unidad.  Nota: Esta partida solo se ejecutará bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.											
Spc0010	<table><tr><td>Recuperador de calor (RTS)</td><td>Uni. 1</td><td>Long.</td><td>Anch.</td><td>Alt.</td><td>1,00</td><td>1,00</td><td>584,59</td></tr></table>	Recuperador de calor (RTS)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	584,59	1,00	584,59	584,59
Recuperador de calor (RTS)	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	584,59					
IO1DFC020	<b>ud Dispositivo PCO de sanitización activa, específico para instalación en conductos, para un caudal máximo de 2500 m3/h</b> Suministro y montaje de equipo de sanitización activa con tecnología de oxidación fotocatalítica (PCO) mas ionización (bipolar), preparado para un caudal máximo de 2500 m3/h, formado por estructura catalizadora de aleación metálica con matriz alveolar de 5 metales nobles (principalmente TiO2) y lámpara especial ultravioleta, de bajo consumo eléctrico, de reducida pérdida de carga, específico para montaje en conductos, generador de moléculas de peróxido de hidrógeno (H2O2) y radicales hidroxilos (OH-) oxidantes naturales capaces de atraer y destruir agentes contaminantes presentes en el ambiente y las superficies, eficaz contra bacterias, virus, mohos, alérgenos, olores, compuestos orgánicos y volátiles, etc., Con capacidad de reducción de micropartículas nocivas presentes en el aire, incluidas las ultrafinas, con interruptor plug&play de seguridad para supervisar el correcto funcionamiento de la lámpara UV, de las siguientes características técnicas: - Consumo eléctrico≤ 0,8 A. - Tensión de alimentación eléctrica= 24V-50 hz - Pérdida de carga≤ 2 Pa. - Dimensiones (longitud x altura x profundidad)≤ 15 x 15,8 x 25,2 cm. - Profundidad del boquete en conducto≤ 17,5 cm - Peso≤ 1,3 kg. - Temperatura máxima de trabajo≥ 60 °c.  Incluso realización de abertura(s) necesaria(s) en conducto(s) de aire existente(s) para colocación del dispositivo de higienización, incluyendo parte proporcional de soportación, de canalización y cableado eléctrico de alimentación, parte proporcional de conexionado, accesorios y pequeño material, etc., Así como medios auxiliares necesarios para su correcta instalación.  Se incluirá asimismo dentro de esta partida la instalación de un contactor 2P NA, con bobina a 230V, a instalar en cuadro eléctrico existente de mando y protección, para el funcionamiento enclavado del dispositivo PCO con el equipo de aire acondicionado del local, incluyendo parte proporcional de cableado											



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>eléctrico de control, parte proporcional de conexionado, parte proporcional de soportación, accesorios y pequeño material.</p> <p>Totalmente instalado, probado y funcionando.</p> <p>Referencia comercial: Marca dustfree de koolnova koolair mod. Airknight 7" (100-knight07) o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.</p> <p>Nota: Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.</p>			
				
Spc0010	En conducto de impulsión de	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00 1,00 1,975,11
IO1W010	<b>ud Evaluación y validación de la eficacia del sistema PCO por laboratorio independiente acreditado</b>			1,00 1.975,11 1.975,11
	<p>Evaluación y validación de la eficacia del sistema de sanitización activa por fotocátalisis (PCO), a realizar por laboratorio externo acreditado independiente, especialista en control ambiental, con el siguiente alcance:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación de la eficiencia de desinfección en microorganismos (ambientales y superficies).</li><li>- Evaluación de la eficiencia de desinfección en materia particulada (ambientales y superficies).</li><li>- Evaluación higiénica del sistema HVAC.</li><li>- Evaluación, en campo, de parámetros ambientales (Tª, HR, presión ambiental, compuestos volátiles, etc.), Químicos (CO, CO2, etc.), Microbianos (virus, bacterias, hongos, levaduras, etc.) Y específicos (gas radón ó Rn), en las condiciones reales de uso o explotación del local objeto de estudio, en las situaciones anterior y posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo, según lo especificado en pliego de condiciones.</li><li>- Evaluación residual de ozono (O3) y agua oxigenada (H2O2) en el ambiente interior del local.</li></ul>			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Se incluirá dentro de esta partida la entrega de la siguiente documentación a la propiedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificado de higienización ambiental HVAC según norma UNE 100012.</li> <li>- Certificado de calidad ambiental HVAC según norma UNE 171330.</li> <li>- Informe técnico de análisis de resultados.</li> </ul> <p>Incluirá los equipos o instrumentales de medida necesarios (debidamente calibrados) para la realización de la toma de muestras en campo, material de laboratorio, EPIs, etc., Así como medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.</p> <p>Totalmente terminado.</p> <p>Notas:</p> <p>1) La toma de muestras en campo de los parámetros microbianos, ambientales, químicos y específicos detallados anteriormente, será realizada obligatoriamente por técnicos superiores en calidad ambiental, tanto en la situación anterior como posterior a la instalación del sistema de desinfección en continuo.</p> <p>2) Para poder validar la eficacia del sistema de desinfección en continuo, deberán transcurrir 24 horas, como mínimo, a fin de poder realizar la toma de muestras en campo en la situación post-instalación a dicho sistema. En caso de que la Dirección Facultativa no indique lo contrario, el personal especializado de laboratorio realizará el muestreo de los parámetros indicados anteriormente en ese mínimo intervalo de tiempo, siguiendo el procedimiento estándar de recogida de muestras.</p> <p>3) Esta partida solo se ejecutara bajo la aprobación expresa de la Dirección Facultativa en caso necesario.</p>			
		1,00	1.635,90	1.635,90
	<b>TOTAL CLI RTS05.05.....</b>			<b>4.195,60</b>
<b>CLI RTS08</b>	<b>LEGALIZACIÓN</b>			
<b>IV_40111A01</b>	<p><b>ud LEGALIZACIÓN DE INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN Y DFO</b></p> <p>Registro/Legalización de la instalación de climatización ante Organismo competente (Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid) conforme a lo establecido en RITE/RSIF, según corresponda, con certificación de Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), incluyendo el abono de las tasas oficiales y gravámenes, así como los correspondientes gastos de gestión y tramitación, incluyendo la siguiente documentación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación relativa a las pruebas finales.</li> <li>- Realización de los diferentes proyectos/memorias técnicas, según corresponda, para presentar a Industria de cara a legalizaciones y EICIs/OCAs pertinentes.</li> <li>- Certificados de las Administraciones Públicas de legalización y autorización de puesta en marcha y funcionamiento de las diferentes instalaciones y obras construidas.</li> </ul> <p>Incluso realización de pruebas finales y de la Documentación relativa asociada a dichas pruebas finales de las instalaciones de climatización y ventilación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de pruebas de presión hidráulica en canalizaciones (tuberías y/o conductos) en todos los sistemas instalados.</li> <li>- Medición de caudales de ventilación en todos los sistemas instalados.</li> </ul>			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- Medición de la resistencia y embarrados de los cuadros eléctricos.			
	Se incluirá asimismo dentro de esta partida la entrega de documentación final de obra (DFO) compuesta por:			
	- Planos As-Built			
	- Certificados CE de equipos y materiales de la instalación.			
	- Certificado de prueba de estanqueidad.			
	- Fichas técnicas debidamente cumplimentadas según la guía de puesta en marcha de instalaciones térmicas del IDAE.			
	- Manuales de uso y mantenimiento.			
	- Listado de equipos instalados.			
	- Etc.			
	Totalmente terminado.			
		1,00	524,79	524,79
	<b>TOTAL CLI RTS08.....</b>			<b>524,79</b>
	<b>TOTAL CLI 42.....</b>			<b>38.664,42</b>
<b>DIS 42</b>	<b>Distribución eléctrica</b>			
<b>DIKECX950</b>	<b>ud Documentación técnica del Sistema.</b>			
	Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.			
		1,00	325,50	325,50
<b>03.01.12</b>	<b>m Canalización bajo acera 2 conductos diámetro 110 con demolición y posterior reposición de pavimento</b>			
	Canalización subterránea para red eléctrica en zanja bajo acera, de 0,40x0,60 m. para 2 conductos de PE de 110 mm. de diámetro, incluso excavación de tierras a máquina en terrenos flojos, tubo, cuerda guía para cables y relleno de la capa superior con tierras procedentes de la excavación. Incluye la demolición y levantado de aceras de hormigón fratasado, de loseta hidráulica o adoquín, incluso carga y transporte de material resultante a vertedero y la reposición completa del nuevo pavimento, enlechado y limpieza.			
	Uni. Long. Anch. Alt.	200,00		12.090,00
RTS		200,00	60,45	12.090,00
<b>I31EZ102</b>	<b>u Arqueta 60x60x80 cm.</b>			
	Arqueta 60x60x80 cm. libres, para cruce de calzada, i/excavación, solera de 10 cm. de hormigón H-20, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscada interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, con cerco y tapa cuadrada 60x60 cm. en fundición, excavación y retirada de tierras sobrantes a vertedero, totalmente terminada.			
	Uni. Long. Anch. Alt.	5,00		540,60
RTS		5,00	108,12	540,60
<b>Desmontajes</b>	<b>Desmontaje Instalación eléctrica</b>			
<b>Aluche</b>	Desmontaje y retirada a vertedero de la instalación existente que no pueda ser reaprovechada.			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,00	1.230,77	1.230,77
<b>Cuadro RTS</b>	<b>Cuadro general Edificio RTS</b>							
	Cuadro secundario general RTS, totalmente equipado e instalado, según esquema unifilar, conteniendo:							
	- 1 Cofre mini Pragma, de Schneider o similar, con puerta transparente, de 3x18 módulos y dimensiones aproximadas 500 x 398 y fondo de 76 mm. y conteniendo los siguientes materiales:							
	- Protecciones según esquemas unifilares, contactores y reloj programable.							
	- Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc.							
	Los interruptores automáticos serán de curva C.							
	Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Aparamenta marca Schneider o similar aprobado por la D.O.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
RTS						1,00	1,00	2.995,68
							1,00	2.995,68
								2.995,68
<b>Cuadro Planta 1</b>	<b>Cuadro Planta 1</b>							
	Cuadro secundario planta 1 RTS Aluche, totalmente equipado e instalado, según esquema unifilar, conteniendo:							
	- 1 Cofre mini Pragma, de Schneider o similar, con puerta transparente, de 2x18 módulos y dimensiones aproximadas 500 x 398 y fondo de 76 mm.. Según esquemas unifilares adjuntos.							
	- Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc.							
	Los interruptores automáticos serán de curva C.							
	Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Aparamenta marca Schneider o similar aprobado por la D.O.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
RTS						1,00	1,00	3.659,34
							1,00	3.659,34
								3.659,34
<b>Cuadro Vestuarios PB</b>	<b>Cuadro Vestuarios Planta Baja</b>							
	Cuadro secundario vestuarios RTS, totalmente equipado e instalado, según esquema unifilar, conteniendo:							
	- 1 Cofre mini Pragma, de Schneider o similar, con puerta transparente, de 2x18 módulos y dimensiones aproximadas 500 x 398 y fondo de 76 mm. y conteniendo como mínimo el equipamiento marcado en los esquemas unifilares adjuntos.							
	- Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc.							
	Los interruptores automáticos serán de curva C.							
	Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Aparamenta marca Schneider o similar aprobado por la D.O.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
RTS						1,00	1,00	1.687,57
							1,00	1.687,57
								1.687,57



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I31BDA008X.1	<b>u Cuadro secundario CLIMA</b> Cuadro secundario Clima, totalmente equipado e instalado, según esquema unifilar, conteniendo: - 1 Cofre mini Pragma, de Schneider o similar, con puerta trasparente, de 2x18 módulos y dimensiones aproximadas 500 x 398 y fondo de 76 mm. y conteniendo los siguientes materiales: - 1 Interruptor automático de 4x32 A. C60N. - 5 Interruptor automático de 2x16 A. C60N - 2 Interruptor automático de 2x20 A. C60N - 1 Interruptor automático de 4x16 A. C60N - 1 Interruptor Diferencial 4x40 A 300 mA clase A. - 7 Interruptor Diferencial 2x25 A 30 mA clase AC. - 1 Interruptor Diferencial 4x25 A 30 mA clase A SI. - 2 contactores NO/NC para extractores y paro de A/A -Reloj astronomico Orbis  - Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc. Los interruptores automáticos serán de curva C. Totalmente instalado, conexionado y funcionando. Aparamenta marca Schndeider o similar aprobado por la D.O.			
RTS	Uni. Long. Anch. Alt. 1,00	1,00		2.280,85
		1,00	2.280,85	2.280,85
I31CBA001	<b>m Cable de Cu. de 1 x 1,5 mm². RZ1 (AS)- 0.6/1KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 1x1,5 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.			
		360,00	1,03	370,80
I31CBA001E.1	<b>m Cable de Cu. de 2 x 1,5 mm² + T RZ1 (AS)- 0.6/1KV.</b> Cable de Cu. de 1 x 1,5 mm². RZ1 (AS)- 0.6/1 KV., de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado. Horario nocturno en estación.			
		300,00	1,80	540,00
I31CBG003	<b>m Cable Cu. de 3 G 4 mm². RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 3G4 mm² de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.			
		120,00	2,84	340,80

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I31CBG002E.1	<b>m Cable de Cu. de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>. + T de 0.6/1 KV. .</b> Cable de Cu. de 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> . + T de 0.6/1 KV., de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado. Horario nocturno en estación.		280,00	2,51	702,80
FI31CBE010.1	<b>m Cable Cu. de 4 x 70 mm<sup>2</sup>. RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Cable de cobre multipolar de 4x70 mm <sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas.				
RTS		Uni. Long. Anch. Alt.	250,000		10.337,50
			250,00	41,35	10.337,50
04.02.01.13.1	<b>m Cable Cu. de 5 G 6 mm<sup>2</sup>. RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre unipolar de 4x6mm <sup>2</sup> + TT de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.				
			160,00	5,60	896,00
I31CBF002	<b>m Cable Cu. de 5 G 2,5 mm<sup>2</sup>. RZ1-K (AS)-0.6/1 KV.</b> Suministro e instalación de cable de cobre multipolar de 5G2,5 mm <sup>2</sup> de sección, tipo RZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y demás características indicadas en Pliego de Prescripciones Técnicas. Incluido transporte, acopio, montaje y conexionado.				
RTS	Alimentacion toma CETAC Taller y	Uni. Long. Anch. Alt.	80,000	80,000	234,40
			80,00	2,93	234,40
04.02.01.10	<b>Instalación de protecciones en CGBT</b>				
RTS		Uni. Long. Anch. Alt.	1,00	1,00	1.373,90
			1,00	1.373,90	1.373,90
DIDKTA004X1	<b>m Tubo rígido M25 libre de halogenos</b> Tubo rígido de material termoplástico libre de halógenos, 25 mm, GP 7, incluso p.p.de conexiones, curvas, cajas de derivación, fijaciones mediante brida y taco, etc. Totalmente instalado.				
RTS	1	Uni. Long. Anch. Alt.	180,000	180,0001	932,40
			180,00	5,18	932,40
FI310131.1	<b>m Canal PVC 50x80 con tapa</b> Canal PVC 50x80 con tapa, con posibilidad de adosar y encastrar en paredes y mobiliario, compartimentos divisibles con tabique separador, protección contra impactos IK10, grado de protección IP4X, materiales ignifugos, autoextinguibles y no propagadores de la llama, conforme con norma UNE-EN 50085-1, marcado CE. Incluyendo accesorios: ángulos, tapas finales, tabiques				



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	separadores, tornillos, cubrejuntas, derivaciones, adaptadores para mecanismos, etc. Color blanco con posibilidad de pintar de color a definir por la Dirección de Obra.			
		80,00	18,05	1.444,00
<b>FI31BJC001.1</b>	<b>u Caja de derivación PVC estanca 80x80mm.</b> Caja PVC estanca IP55, IK07, de 80x80x45, con bornas y parte proporcional de fijaciones.			
		16,00	7,22	115,52
<b>FI31ZKA002.1</b>	<b>u Bandeja perforada aislante libre de halógenos 200x60 mm con tapa y p.p. soportes</b> Bandeja perforada de material aislante libre de halógenos, no propagador de la llama, de 200x60 mm, con tapa y parte proporcional de soportes y accesorios necesarios. Conforme a normativa UNE-EN 61537:2007 y UNE-EN 50085-1:1997.			
		120,00	31,23	3.747,60
<b>FI31ILU136.1</b>	<b>u Panel LED 120x30 &gt;3700 lúmenes</b>			
		8,00	102,03	816,24
<b>I31ILU147</b>	<b>u Downlight LED empotrable o superficie diámetro 225 mm</b> Suministro e instalación de downlight LED de superficie tipo plafon de diámetro 225mm, con las siguientes características: - Flujo lumínico > 2200 lúmenes - Eficiencia lumínica >90 lm/W. - Índice de reproducción cromática > 80 - Rendimiento del flujo luminoso. L80B20 ≥70000 horas. - Fuente de alimentación incluida. - Temperatura de color 3000K/4000K a elegir por la D.O. - Protección IP. IP≥65. - Flicker Rate <5% - Garantía ≥ 5 años - Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo. - Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM. - Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado. - Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado. - Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura. Según Pliego de Prescripciones Técnicas.			
		14,00	60,50	847,00
<b>131ILE006E</b>	<b>u Luminaria de emergencia LED 300 lm, 1h, NP, autotest</b> Luminaria de emergencia con tecnología LED de 300 lm, autotest, autonomía de 1 hora, no permanente, grado IP42 o superior, con base ABS autoextinguible en color blanco tipo Diana Flat de Zemper o similar aprobado. Incluyendo: accesorios para empotrar en pared o techo, parte proporcional de cable, caja de conexión rápida, comunicable con parte proporcional de bus de comunicaciones. Totalmente instalada y funcionando.			



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		14,00	76,63	1.072,82
I31EST041	<p><b>u Luminaria estanca LED. 15-50W 4000K.</b></p> <p>Suministro e instalación de Luminaria estanca con tecnología LED, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Potencia. 15-50 W .</li><li>- Medidas: 600-1500 ±100mm.</li><li>- Materiales no metálicos que sean: no propagador de la llama, 0% contenido en halógenos, baja emisión de humos, baja acidez de humos, características antiestáticas repelentes de polvo.</li><li>- Materiales. Carcasas y cierres de policarbonatoo con clips de acero inoxidable.</li><li>- Protección IP. IP≥65.</li><li>- Protección IK. IK≥08.</li><li>- Eficiencia lumínica &gt;100 lm/W.</li><li>- Rendimiento del flujo luminoso. L80B10 ≥60000 horas, 24 horas de trabajo 365 días.</li><li>- IRC&gt;80.</li><li>- Temperatura de color 4000K.</li></ul> <p>-Fuente de alimentación regulable incluida. En zona de taller reguladas por pulsador o similar para control luminosidad.</p> <p>- Marcado CE, certificado ENEC, certificado RoHS, normativas vigentes y CEM.</p> <p>- Incluido replanteo, pequeño material y accesorios para anclaje y conexionado.</p> <p>- Incluido desmontaje del elemento antiguo y retirada a vertedero autorizado.</p> <p>- Incluido cualquier tipo de equipo auxiliar necesario para trabajos en altura.</p> <p>Según Pliego de Prescripciones Técnicas.</p> <p>Completamente terminada de instalar y funcionando.</p>			
		38,00	82,29	3.127,02
I31NWS070	<p><b>ud PUNTO LUZ SUPERFICIE</b></p> <p>Unidad de punto de luz superficial de 10A realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar rígido de 1,5 mm2, así como interruptor superficie, caja de registro "plexo" D=70 y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.</p>			
		22,00	38,21	840,62
I31BIA0020	<p><b>u Regulador/conmutador de luz c/marco y caja empotrar</b></p> <p>Regulador-conmutador de luz para regulación luminosidad LED de 40 a 500 W/WA, 220 V., con fusible de protección F 2,5A., color a definir por la dirección de obra, con marco y caja de empotrar, completamente instalado.</p>			
RTS	<p>Uni. Long. Anch. Alt.</p> <p>2,00</p>	2,00		144,50
		2,00	72,25	144,50
I31LDF380X3	<p><b>u Luminaria LED 60x60 regulable empotrable a techo.</b></p> <p>Suministro e instalación de luminaria LED empotrable a techo de 60x60 cm con fuente de alimentación regulable incluida, 3500 lm o superior, eficacia luminica al menos 95 lm/W, grado IP20 mínimo, 4000K, UGR&lt;19, CRI&gt;80, vida útil L70&gt; 50000 horas con 5 años de garantía para driver y placa. Instalada, incluyendo replanteo, conexionado y sistema de regulación.</p>			





CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FI31BJA021X.1	<b>u Base de enchufe industrial estanco 3P+N+T de 16 A (380-415V) tipo CETAC</b> Base de enchufe más clavija 3P+N+T de 16 A (380-415V) tipo CETAC. con caja de protección, y parte proporcional de cableado, unidades de fijación etc.	42,00	123,96	5.206,32
I31KD020	<b>ud Kit puesto de trabajo eléctrico PVC superficie/empotrar 4 TC + 1-4 conectores voz/datos</b> Suministro y colocación de kit de puesto de trabajo eléctrico de superficie o para empotrar fabricado en PVC, compuesto por: - Caja para 3 elementos dobles. - 2 Base de enchufe schuko doble 2P+TT 16A. - 2 Placas de voz y datos plana con elemento para 2 conectores RJ45 y ventana guardapolvo.  Con marcado CE, conforme normativa UNE-EN 60.670-1:2006 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos de color a elegir por la dirección facultativa.	1,00	36,14	36,14
I31BK02E	<b>u Cuadro Secundario provisional fuerza</b>	6,00	127,63	765,78
I31BAT001EX	<b>u Revisión de toma de tierra.</b> Revisión de la toma de tierra completa, incluyendo medida de la resistencia de puesta a tierra según REBT.	1,00	1.833,67	1.833,67
I31NWS080	<b>ud Base de enchufe schuko instalación superficial</b> Instalación superficial completa de base enchufe de superficie estanco con toma tierra lateral de 16A(II+T.T), realizada mediante tubo rígido libre de halógenos de M 25/gp5 y conductores flexibles de cable unipolar de 2,5 mm <sup>2</sup> H07Z1-K, 450/750 V, incluyendo caja de registro y accesorios. Totalmente instalado.	1,00	102,56	102,56
I31VMX004X	<b>u Legalización de la totalidad de las instalaciones de B.T.</b> Legalización de la totalidad de las instalaciones de B.T. de distribución de energía incluida en el presente proyecto, comprendiendo: -Proyectos constructivos y dirección técnica realizado por técnico competente con Declaración Responsable (RD 1000/2010) ó visado voluntario. -Inspección técnica realizada por empresa de control, homologada por el Ministerio de Industria (O.C.A./E.C.I.). Con medición de los parámetros eléctricos según R.E.B.T. Incluyendo entrega de informe técnico y tramitación de expediente por Delegación de Industria. -Tasas de registros en Organismos de control y modelo 030 de la CAM, impuestos y cualquier otro gasto necesario para la legalización de la instalación.	28,00	65,32	1.828,96



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<p>Inspección y medición de los parámetros eléctricos de la instalación de BAJA TENSIÓN, según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto y demás normativas de aplicación. Realizado por Empresa de Control Industrial (E.C.I.), homologada por el Ministerio de Industria, incluyendo informe técnico. Entre otras, comprenderá las siguientes pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de protección contra contactos directos o indirectos (ITC-BT-19, Ap. 2.8) con medición de tierras.</li> <li>- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica (ITC-BT-19, Ap. 2.9)</li> <li>- Medición de tierras</li> </ul>			
		1,00	2.093,28	2.093,28
<b>PN2333ESPX</b>	<p><b>u Legalización instalación temporal de obra de B.T. de distribución de energía.</b></p> <p>Legalización de las instalaciones temporal de obra de B.T. comprendiendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Memoria técnica de diseño.</li> <li>-Inspección técnica realizada por empresa de control, homologada por el Ministerio de Industria (O.C.A./E.C.I.). Con medición de los parámetros eléctricos según R.E.B.T. . Incluyendo entrega de informe técnico y tramitación de expediente por Delegación de Industria.</li> <li>-Tasas, impuestos y cualquier otro gasto necesario para la legalización de la instalación.</li> </ul> <p>Inspección y medición de los parámetros eléctricos de la instalación de BAJA TENSIÓN, según R.C.E., y demás normativas de aplicación. Realizado por Empresa de Control Industrial (E.C.I.), homologada por el Ministerio de Industria, incluyendo informe técnico. Entre otras, comprenderá las siguientes pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de protección contra contactos directos o indirectos (ITC-BT-19, Ap. 2.8) con medición de tierras.</li> <li>- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica (ITC-BT-19, Ap. 2.9)</li> <li>- Medición de tierras</li> </ul>			
		1,00	1.145,09	1.145,09
<b>TOTAL DIS 42.....</b>				<b>65.706,03</b>
<b>OC 42</b>	<b>Obra civil</b>			
<b>B01</b>	<b>DESMONTAJES Y DEMOLICIONES</b>			
<b>ED0430</b>	<p><b>ud DESMONTAJE DE INODORO / URINARIO</b></p> <p>Desmontaje de inodoro y cisterna asociada o de urinario de pared, con todos los accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.</p>			
Spc0020	Aseo masculino planta baja	Uni. 2	Long. Anch. Alt.	2,00
				2,00
				29,74
				59,48
<b>ED0440</b>	<p><b>ud DESMONTAJE DE LAVABO</b></p> <p>Desmontaje de lavabo existente con todos los accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.</p>			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	Aseo masculino Planta Baja	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	7,00		
		7						
Spc0030	Primera Planta	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,00	9,00	256,77
		2						
						9,00	28,53	256,77
<b>ED0790</b>	<b>ud DESMONTAJE DE PLATO DUCHA</b>							
	Desmontaje de platos de ducha y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje, incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.							
Spc0030	Aseo masculino Planta Baja	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	253,45
		5						
						5,00	50,69	253,45
<b>EL0190</b>	<b>m2 DEMOLICIÓN ALICATADOS A MANO</b>							
	Demolición de alicatados de plaquetas con material de agarre, por medios manuales, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	Aseo masculino Planta Baja	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	52,50		
		2	7,50		3,50			
Spc0030	AMPB	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	28,00		
		2	4,00		3,50			
Spc0030	PLANTA 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	32,40		
		4	2,70		3,00			
Spc0030	Antiguo aseo	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	32,40	145,30	2.548,56
		4	2,70		3,00			
						145,30	17,54	2.548,56
<b>EL0440</b>	<b>m2 DEMOLICIÓN DE SOLADO DE TERRAZO O CERÁMICO</b>							
	Demolición de solado de terrazo y/o baldosa hidráulica incluso material de agarre, por medios mecánicos, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	NUEVO SUELO INSTANCIA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	140,00		
			50,00	2,80				
Spc0030	EXT	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	14,60	154,60	2.101,01
			7,30	2,00				
						154,60	13,59	2.101,01
<b>EL0550</b>	<b>m2 DEMOLICIÓN FÁB.LADRILLO MACIZO 1 PIE C/MARTILLO ELÉCTRICO</b>							
	Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	APERTURA DE PUERTAS NUEVAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	9,00		
		4	1,00		2,25			
Spc0030	CABINAS DUCHAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	19,69		
		5	1,75		2,25			
Spc0030	DIVISION VESTUARIO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	42,00		
			15,00		2,80			
Spc0030	ASEO FEMENINO-OFICINA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	51,80		
			18,50		2,80			
Spc0030	APERTURA VENTANA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,56	124,05	8.284,06
		1	1,20		1,30			
						124,05	66,78	8.284,06



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EL0880</b>	<b>m2 LEVANTADO CARPINTERÍA EN TABIQUES MANO</b> Levantado de carpintería de cualquier tipo en tabiques, incluidos cercos, hojas y accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
Spc0030	Aseo masculino Planta Baja	Uni. 7	Long.	Anch. 1,00	Alt. 2,15	15,05		
Spc0030	Oficinas Primera Planta	Uni. 13	Long.	Anch. 1,00	Alt. 2,10	27,30		
Spc0030		Uni. 11	Long.	Anch. 1,15	Alt. 1,20	15,18		
Spc0030		Uni. 2	Long.	Anch. 1,15	Alt. 2,10	4,83		
Spc0030	Vestuario Masculino Planta Baja	Uni. 4	Long.	Anch. 1,15	Alt. 1,30	5,98		
Spc0030	Aseo Maculino Planta Baja	Uni. 2	Long.	Anch. 1,15	Alt. 1,30	2,99	71,33	1.127,01
							71,33	15,80
								1.127,01
<b>ED0380</b>	<b>m2 DESMONTAJE DE FALSO TECHO DE LAMAS METÁLICAS</b> Desmontaje de falso techo de lamas metálicas, perfilera, elementos de cuelgue, luminaria, desconexión eléctrica y retirada a vertedero o almacén de metro, incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.							
Spc0030	PARCHE EN TECHO DESPUES DE	Uni. 5,00	Long.	Anch. 3,50	Alt.	17,50	17,50	412,65
							17,50	23,58
								412,65
<b>ED0850</b>	<b>ud DESMONTAJE DE PUERTA METÁLICA</b> Desmontaje de puerta metálica con cerco, incluso acopio en obra para su posterior reutilización, incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad .							
Spc0030	PUERTA CUBIERTA	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0030	PUERTAS DE ENTRADA PLANTA 1	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	3,00	135,87
							3,00	45,29
								135,87
<b>EL0930</b>	<b>m2 PICADO ENFOSCADOS CEMENTO V/H C/MARTILLO</b> Picado de enfoscados de cemento en paramentos verticales y horizontales, con martillo eléctrico, eliminándolos en su totalidad y dejando la fábrica soporte al descubierto, para su posterior revestimiento, incluso carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.							
Spc0030	FACHADA EXT	Uni. 5	Long. 2,00	Anch.	Alt. 2,00	20,00	20,00	309,60
							20,00	15,48
								309,60
<b>EL0940</b>	<b>m2 RASCADO DE PINTURA Y REGULARIZACIÓN DE SUPERFICIES</b> Raspado de pintura y regularización de superficies con mortero de cemento para revestimiento posterior, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
Spc0030	FACHADA EXTERIOR	Uni. 5	Long. 2,00	Anch.	Alt. 2,00	20,00	20,00	356,20
							20,00	17,81
								356,20



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ED0960</b>	<b>ud DESMONTAJE DE VERTEDERO</b> Desmontaje de vertedero con todos los elementos existentes, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.						
Spc0030		Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	25,37
						1,00	25,37
							25,37
<b>ED0920</b>	<b>ud DESMONTAJE DE TERMO ELÉCTRICO EXISTENTE CON TODOS LOS ACCESORIOS</b> Desmontaje de termo eléctrico existente con todos los accesorios, incluso acopio y custodia en obra para su posterior colocación.						
Spc0030		Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	80,48
						2,00	40,24
							80,48
<b>EL0080</b>	<b>m3 APERTURA HUECOS &gt;1M2 TABIQUERÍA A MANO</b> Apertura de huecos mayores de 1 m2, en tabiquerías de ladrillo hueco sencillo o doble, por medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
Spc0030		Uni. 2	Long. 1,20	Anch. 0,12	Alt. 1,50	0,43	
Spc0030		Uni. 2	Long. 1,00	Anch. 0,30	Alt. 2,10	1,26	338,12
						1,69	200,07
							338,12
<b>TOTAL B01 .....</b>							<b>16.288,63</b>
<b>B02</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>						
<b>EAT0080</b>	<b>m2 TABIQUE RASILLÓN 50X20X7CM INT.MORTERO M-7,5</b> Suministro y ejecución de tabique de rasillón dimensiones 50x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-7,5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Medido a cinta corrida.						
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2	Long. 3,55	Anch.	Alt. 2,80	19,88	
Spc0030		Uni. 2	Long. 2,00	Anch.	Alt. 2,80	5,60	
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 2	Long. 2,80	Anch.	Alt. 2,80	15,68	
Spc0030	DIVISON	Uni. 4	Long. 4,00	Anch.	Alt. 2,80	11,20	
Spc0030	CIERRE PUERTA	Uni. 0,90	Long.	Anch.	Alt. 2,00	1,80	861,69
						54,16	15,91
							861,69
<b>EVA0010</b>	<b>m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20x20 CM. RECIBIDO C/MORTERO</b> Suministro y colocación de alicatado con azulejo blanco 20x20 cm, colocado a línea, recibido con mortero de cemento cem II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	PLANTA BAJA PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	45,83		
		2	7,82		2,93			
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	21,68		
		2	3,70		2,93			
Spc0030	PARED C	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	3,52		
			1,20		2,93			
Spc0030	PARED D	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,55		
		2	1,80		2,93			
Spc0030	ASEO MACULINO P1 PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	19,88		
		2	3,55		2,80			
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	23,24		
		2	4,15		2,80			
Spc0030	PARED C	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	9,94		
			3,55		2,80			
Spc0030	PARED D	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	21,00		
			7,50		2,80			
Spc0030	ASEO FEMENINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	15,96		
		2	2,85		2,80			
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	15,12	186,72	5.089,99
		2	2,70		2,80			
						186,72	27,26	5.089,99

**EP0360 m2 SOLADO DE TERRAZO U/INTENSO MICROGRANO 40X40**

Suministro y colocación de solado de terrazo interior micrograno, uso intensivo, de alta resistencia, s/norma une 127020, de 40x40x3,3 cm., Con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca aenor o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento cem ii/b-p 32,5 n y arena mezcla de miga y río (m-5), i/cama de arena de 2 cm. De espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.

Spc0030	OFICINA 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	28,50		
			7,50	3,80				
Spc0030	OFICINA 2	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	22,62		
			3,90	5,80				
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	7,98		
			2,80	2,85				
Spc0030	VESTUARIO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	33,74		
			8,65	3,90				
Spc0030	ZONA DUCHAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	26,63		
			7,50	3,55				
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	14,73		
			4,15	3,55				
Spc0030	ASEO PLANTA BAJA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	19,35	153,55	4.830,68
			2,65	7,30				
						153,55	31,46	4.830,68

**EP0215 m RODAPIÉ DE TERRAZO DE 30X7,5**

Spc0030	ASEO PLANTA BAJA PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	15,10		
		2	7,55					
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	5,30		
		2	2,65					
Spc0030	ASEO FEMENINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	5,40		
		2	2,70					
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	5,70		
		2	2,85					
Spc0030	OFICINA 1 PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	7,10		
		2	3,55					



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	17,40		
		2	8,70					
Spc0030	OFICINA 2 PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	11,40		
		2	5,70					
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	7,80		
		2	3,90					
Spc0030	ASEO MASCULINO PARED A	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,30		
		2	4,15					
Spc0030	PARED B	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	7,10		
		2	3,55					
						90,60		529,10
						90,60	5,84	529,10
<b>EAR0090</b>	<b>ud UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10</b>							
	Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.							
Spc0030	NUEVAS PUERTAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,00		
		8						
						8,00		180,64
						8,00	22,58	180,64
<b>EVG0010</b>	<b>m2 BRUÑIDO CEMENTO VERTICALES</b>							
	Bruñido con pasta de cemento cem ii/b-p 32,5 n, dado a llana tapando poros e irregularidades hasta conseguir una superficie lisa, en paramentos verticales, medido deduciendo huecos.							
Spc0030	REMATES	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	20,00		
		5	2,00					
						20,00		255,80
						20,00	12,79	255,80
<b>E07WA020</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD</b>							
	Ayuda de albañilería a instalación de electricidad en adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medido por actuación completa.							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
		1						
						1,00		301,84
						1,00	301,84	301,84
<b>E07WA140</b>	<b>u AYUDA ALBAÑILERÍA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN</b>							
	Ayuda de albañilería a instalaciones de climatización de adecuación de despacho, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares. Medido por actuación completa.							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
		1						
						1,00		234,98
						1,00	234,98	234,98
	<b>TOTAL B02.....</b>							<b>12.284,72</b>



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>B03</b>	<b>FONTANERÍA Y SANEAMIENTO</b>							
<b>EJS0150</b>	<b>ud LAVABO 52X41 C/PEDESTAL VICTORIA BLANCO O EQUIVALENTE</b> Suministro e instalación de lavabo de porcelana vitrificada blanco de 52x41 cm., Mod. Victoria de roca, o equivalente, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos monobloc, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., Llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. Y de 1/2", instalado y funcionando.							
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0030	PLANTA BAJA	Uni. 7	Long.	Anch.	Alt.	7,00	10,00	1.166,60
						10,00	116,66	1.166,60
<b>EJS0110</b>	<b>ud ESPEJO PLATEADO 5MM DE 0,50X1,00M</b> Suministro y montaje de espejo plateado de 5 mm de espesor de 0,50x1,00 m, recibido con tornillos y metopas a pared.							
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0030	PLANTA BAJA	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00	6,00	171,72
						6,00	28,62	171,72
<b>EJS0090</b>	<b>ud DOSIFICADOR TOALLAS DE PAPEL</b> Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.							
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	2,00	44,58
						2,00	22,29	44,58
<b>EJS0200</b>	<b>ud P.DUCHA PORCELÁNICO 90X90 BLANCO</b> Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., Blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. Y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., Instalada y funcionando.							
Spc0030	PLANTA BAJA	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00		
Spc0030	PLANTA PRIMERA	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,00	9,00	1.847,79
						9,00	205,31	1.847,79
<b>ES0364</b>	<b>u SUMINISTRO Y COLOCACION DE APLIQUE DE DUCHA DE MANO INCLUSO MANGUERA FLEXIBLE METALICA</b> Suministro y colocacion de aplique de ducha de mano color cromo funcion rain con manguera metalica acabado cromo de 150cm.,incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.							
Spc0030	PLANTA BAJA	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00		
Spc0030	PLANTA PRIMERA	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	4,00	9,00	429,75





CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
			9,00	47,75	429,75
<b>EJS0070</b>	<b>ud DOSIFICADOR DE JABÓN LÍQUIDO</b> Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, e instalado.				
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt. 3,00
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt. 2,00
			5,00		103,35
			5,00	20,67	103,35
<b>EJS0140</b>	<b>ud INODORO TANQUE BAJO VICTORIA BLANCO O EQUIVALENTE</b> Suministro e instalación de inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod. Victoria de roca, o equivalente, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: Taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. Y de 1/2", funcionando.				
Spc0030	PLANTA BAJA	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt. 2,00
Spc0030	PLANTA PRIMERA	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt. 4,00
			6,00		953,28
			6,00	158,88	953,28
<b>EJS0280</b>	<b>ud URINARIO MURAL G.TEMPORIZADOR BLANCO</b> Suministro e instalación de urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada y sifón de desagüe, funcionando. .				
Spc0030		Uni. 2	Long.	Anch.	Alt. 2,00
			2,00		483,78
			2,00	241,89	483,78
<b>EJI0010</b>	<b>ud INST. AGUA F.C. ASEOS/VESTUARIOS</b> Instalación de fontanería para los aseos y vestuarios, realizada con tuberías de cobre para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de pvc serie c, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de pvc, incluso con p.P. De bajante de pvc de 110 mm. Y manguetón para enlace al inodoro, totalmente terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones.				
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt. 2,00
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt. 1,00
Spc0030	ZONA DUCHAS	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt. 1,00
			4,00		1.817,64
			4,00	454,41	1.817,64
<b>EJA0110</b>	<b>m TUBERÍA DE COBRE RÍGIDO D=20/22 MM</b> Suministro y montaje de tubería de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro nominal, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.P. De piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de pvc.				

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	INSTALACION ASEOS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	50,00	50,00	453,00
			50,00					
						50,00	9,06	453,00
<b>EJS0260</b>	<b>ud TERMO ELÉCTRICO 80 L.</b>							
	Suministro e instalación de termo eléctrico de 80 l., l/ámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.							
Spc0030	ESTANCIA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	685,32
		2						
						2,00	342,66	685,32
<b>EJE0010</b>	<b>ud ARQUETA SIFONICA REGISTRABLE DE 38X38X80 CM. DE MEDIDAS INTERIOR</b>							
	Arqueta sifónica registrable de 38x38x80 cm. De medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HM-20, enfoscado y bruñido en su interior.							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	58,42
		1						
						1,00	58,42	58,42
<b>EJE0030</b>	<b>m BAJANTE DE PVC, SERIE C D=110 MM.</b>							
	Suministro e instalación de bajante de pvc serie C, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe encolado o junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de pvc, funcionando.							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	3,00	3,00	46,77
			3,00					
						3,00	15,59	46,77
<b>EJE0040</b>	<b>ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT.</b>							
	Suministro e instalación de bote sifónico de pvc, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de pvc, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de pvc de 50 mm de diámetro, funcionando.							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	37,20
		2						
						2,00	18,60	37,20
<b>EJS0310</b>	<b>ud VERTEDERO PORCÉLANICO 50X42 G.PARED</b>							
	Suministro e instalación de vertedero de porcelana vitrificada, blanco, de 50x42 cm., dotado de rejilla de desagüe y enchufe de unión, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, e instalado con grifería mezcladora de pared convencional, incluso válvula de desagüe de 40 mm., funcionando. (El sifón está incluido e las instalaciones de desagüe).							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	204,09
		1						
						1,00	204,09	204,09



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EJE0150</b>	<b>m TUBERÍA PVC SANITARIA TIPO C 110 MM.</b> Suministro e instalación de tubería sanitaria de pvc, clase C de 3,2 mm. de espesor y diámetro 110 mm., marca terrain o equivalente, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios, soportes, etc., totalmente instalada.							
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	6,00	6,00	135,96
			6,00					
						6,00	22,66	135,96
<b>EJE0130</b>	<b>m TUBERÍA PVC SANITARIA TIPO C 50 MM.</b> Suministro e instalación de tubería sanitaria de pvc clase C, de 3,2 mm de espesor y diámetro 50 mm. Marca terrain o equivalente, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios, soportes, etc., totalmente instalada.							
Spc0030	PLANTA 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	20,00		
			20,00					
Spc0030	PLANTA BAJA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,00	30,00	504,00
			10,00					
						30,00	16,80	504,00
<b>TOTAL B03.....</b>								<b>9.143,25</b>
<b>B04</b>	<b>CARPINTERÍA</b>							
<b>EHP0001</b>	<b>ud VENTANA DE PVC DE 1150x1300</b> Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1150x1300 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye el recibido en obra de la carpintería.							
Spc0030	PLANTA BAJA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	6,00	6,00	2.425,50
		6						
						6,00	404,25	2.425,50
<b>EHP0002</b>	<b>ud VENTANA DE PVC DE 1200x1300</b> Ventana de PVC, dos hojas correderas, dimensiones 1200x1300 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 80 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan tres cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 2,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 28 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Incluye el recibido en obra de la carpintería.							
Spc0030	PLANTA 1	Uni. 11	Long.	Anch.	Alt.	11,00	11,00	4.562,25
							11,00	414,75
								4.562,25
<b>EHM0040</b>	<b>ud PUERTA DE PASO LISA MELAMINA 725X2030.</b>							
	Suministro y montaje de puerta de paso ciega normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 725x2030 mm., Incluso precerco de pino de 70x30 mm., Galce o cerco visto de dm rechapado de melamina de 70x30 mm., Tapajuntas lisos de dm rechapado de melamina 70x10 mm. En ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.P. De medios auxiliares.							
Spc0030	PLANTA 1	Uni. 7	Long.	Anch.	Alt.	7,00	7,00	1.032,36
							7,00	147,48
								1.032,36
<b>EHP0new03</b>	<b>ud MONTAJE DE PUERTA METÁLICA</b>							
	Montaje de cualquier tipo de puerta con cerco, tras su acopio en obra, incluso p/p de medios auxiliares necesarios, costes indirectos, totalmente terminada la unidad.							
Spc0030	PUERTA CUBIERTA	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0030	PUERTA ENTRADA PLANTA 1	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	3,00	135,87
							3,00	45,29
								135,87
<b>EHMnew05</b>	<b>ud PUERTA DE PVC PRCTICABLE Y FIJO 1200x2100</b>							
	Puerta de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior y fijo lateral, dimensiones 1200x2100 mm, anchura del fijo 400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, con posibilidad de retiral la manilla para dejar fija la hoja practicable; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
Spc0030		Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00	2,00	1.659,00

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						2,00	829,50	1.659,00
TOTAL B04.....								9.814,98
B05	CERRAJERÍA							
EW0110N	m2 FALSO TECHO CHAPA GALVANIZADA. (NOCTURNO)							
Suministro y colocación de falso techo de chapa plegada de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor, pintada con dos manos de esmalte en color previa imprimación del soporte, incluso p.p. de soportes por medio de varillas roscadas con taco metálico, incluso cortes necesarios, acoples y sellado con masilla de poliuretano sikaflex, i/p.p. de medios auxiliares y costes indirectos, totalmente terminada la unidad, en horario nocturno.								
Spc0030	REMATE TECHO POSTERIOR	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	17,50	17,50	573,65
						17,50	32,78	573,65
mE08PR010	m2 REV.INT.PANEL RESINAS TERMOEND.A.VISTO							
Revestimiento de interior ventilado, mediante placas por sistema de paneles fenólicos compactos de resinas termoendurecibles calidad M1, mecanizadas y fijadas con sistema de perfilería vista, atornillada o remachada, para la conformacion de cabinas de ducha, dotadas de puerta del mismo material , incluida todo el material de fijacion y anclajes necesarios para su uso, completamente terminada la unidad.								
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	9,00		
Spc0030	ZONA DUCHAS PLANTA 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	15,00		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,00		
Spc0030	ASEO MASCULINO PLANTA 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	12,00		
Spc0030	ASEO PLANTA BAJA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	17,00		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	14,00	75,00	8.280,75
						75,00	110,41	8.280,75
TOTAL B05.....								8.854,40
B06	PINTURA							
EB0050	m2 LAVADO Y RASCADO PINTURAS VIEJAS							
Lavado y rascado de pinturas viejas sobre paramentos verticales y horizontales.								
Spc0030	OFICINAS GUARDA SEGURIDAD	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,92		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	9,38		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,92		
Spc0030	SALA DE CURAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	9,24		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	9,24		
Spc0030	OFFICE GUARDAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,43		

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			1,35		2,80	3,78		
Spc0030	MATERIAL DE LIMPIEZA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,06		2,80	8,57		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			1,35		2,80	3,78		
Spc0030	VESTUARIO CABALLEROS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,38		2,80	9,46		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,50		2,80	9,80		
Spc0030	VESTUARIO SEÑORAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,35		2,80	9,38		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,55		2,80	9,94		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,35		2,80	9,38		
Spc0030	OFICINA CONTRATAS 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			6,80		2,80	19,04		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,90		2,80	10,92		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			4,80		2,80	13,44		
Spc0030	OFICINA CONTRATAS 2	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,30		2,80	9,24		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,38		2,80	9,46		
Spc0030	OFICINA CONTRATAS 3	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,90		2,80	10,92		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,90		2,80	10,92		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,90		2,80	10,92		
Spc0030	PASILLO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,00		2,80	8,40	225,48	1.337,10
						225,48	5,93	1.337,10

**EB0080 m2 PINTU.PLASTICA LISA BLANCA MATE**

Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

Spc0030	OFICINA 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			8,75		2,50	21,88		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,55		2,50	8,88		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			6,90		2,50	17,25		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			1,80		2,50	4,50		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			2,35		2,50	5,88		
Spc0030	OFICINA 2	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			5,75		2,50	14,38		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			3,85		2,50	9,63		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			4,50		2,50	11,25		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			2,80		2,50	7,00		
Spc0030	PASILLO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			2,90		2,50	7,25		

## ADECUACION RTS



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0030	VESTUARIO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	3,00		
			1,20		2,50			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,45		
			1,78		2,50			
Spc0030	ZONA DUCHAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	17,50		
			7,00		2,50			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	19,50		
		2	3,90		2,50			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,88		
			3,55		2,50			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	17,50	178,73	879,35
			7,00		2,50			
						178,73	4,92	879,35
EB0070	m2 PINTU.PLAST.LISA MATE COLOR							
Pintura plástica lisa mate en color, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.								
Spc0030	OFICINA 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,50		
			8,75		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,26		
			3,55		1,20			
Spc0030	OFICINA 2	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,28		
			6,90		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,16		
			1,80		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,82		
			2,35		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	6,90		
			5,75		1,20			
Spc0030	PASILLO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,62		
			3,85		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	5,40		
			4,50		1,20			
Spc0030	VESTUARIO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	3,36		
			2,80		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	3,48		
			2,90		1,20			
Spc0030	ZONA DUCHAS	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,44		
			1,20		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	2,14		
			1,78		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,40		
			7,00		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	9,36		
		2	3,90		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,26		
			3,55		1,20			
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	8,40	85,78	392,01
			7,00		1,20			
						85,78	4,57	392,01
EB0110	m2 PINTURA AL ESMALTE CARPINTERIA METALICA S/MINIO							
Pintura al esmalte sintético sobre cerrajería o carpintería metálica								
Spc0030	PUERTAS DE ACCESO	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	3,60		
			2	0,90		2,00		
							3,60	30,28
							3,60	8,41



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EB0010</b>	<b>m2 ESMALTE MATE S/MADERA</b> Suministro y aplicación de pintura al esmalte mate sobre carpintería de madera, i/lijado, imprimación, plastecido, mano de fondo y acabado con una mano de esmalte.							
Spc0030	PUERTAS	Uni. 7	Long. 0,72	Anch. 2,10	Alt. 10,58	10,58		160,60
						10,58	15,18	160,60
<b>TOTAL B06 .....</b>								<b>2.799,34</b>
<b>B07</b>	<b>REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS</b>							
<b>EVW0050</b>	<b>m2 FALSO TECHO DE PLACAS DE FIBRA MINERAL</b>							
Spc0030	OFICINA 1	Uni. 7,50	Long. 3,80	Anch. 28,50	Alt. 22,62			
Spc0030	OFICINA 2	Uni. 2,80	Long. 2,85	Anch. 7,98	Alt. 33,74			
Spc0030	ASEO FEMENINO	Uni. 8,65	Long. 3,90	Anch. 26,63	Alt. 14,73			
Spc0030	VESTUARIO	Uni. 7,50	Long. 3,55	Anch. 19,35	Alt. 153,55	153,55		3.751,23
Spc0030	ZONA DUCHAS	Uni. 4,15	Long. 3,55	Anch. 14,73	Alt. 19,35			
Spc0030	ASEO MASCULINO	Uni. 2,65	Long. 7,30	Anch. 19,35	Alt. 153,55			
Spc0030	ASEO PLANTA BAJA	Uni. 2,65	Long. 7,30	Anch. 19,35	Alt. 153,55			
						153,55	24,43	3.751,23
<b>EVG0030</b>	<b>m2 ENFOSCADO FRATASADO CSIV-W1 VERTICAL</b> Enfoscado fratasado sin maestrear con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, medido deduciendo huecos.							
Spc0030	PLANTA BAJA PARED A	Uni. 2	Long. 7,82	Anch. 2,93	Alt. 45,83			
Spc0030	PARED B	Uni. 2	Long. 3,70	Anch. 2,93	Alt. 21,68			
Spc0030	ASEO MACULINO P1 PARED A	Uni. 2	Long. 3,55	Anch. 2,80	Alt. 19,88			
Spc0030	PARED B	Uni. 2	Long. 4,15	Anch. 2,80	Alt. 23,24			
Spc0030	PARED C	Uni. 3,55	Long. 2,80	Anch. 9,94	Alt. 21,00			
Spc0030	PARED D	Uni. 7,50	Long. 2,80	Anch. 2,80	Alt. 15,96			
Spc0030	ASEO FEMENINO PARED A	Uni. 2	Long. 2,85	Anch. 2,80	Alt. 15,96			
Spc0030	PARED B	Uni. 2	Long. 2,70	Anch. 2,80	Alt. 15,12	172,65		2.094,24
						172,65	12,13	2.094,24
<b>TOTAL B07 .....</b>								<b>5.845,47</b>





CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>B08</b>	<b>VIDRIERIA</b>							
<b>EHV0010</b>	<b>m2 CLIMALIT 4/ 10,12,16/ 4 MM.</b>							
	Suministro y montaje de doble acristalamiento Climalit, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 10, 12 ó 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos.							
Spc0030	PLANTA BAJA	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		6	1,15		1,30	8,97		
Spc0030	PLANTA 1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		11	1,20		1,30	17,16		
Spc0030		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	1,20		2,10	5,04	31,17	781,12
						31,17	25,06	781,12
<b>TOTAL B08 .....</b>								<b>781,12</b>
<b>TOTAL OC 42 .....</b>								<b>65.811,91</b>
<b>TOTAL ALUCH .....</b>								<b>186.648,42</b>
<b>TOTAL COOR 4 .....</b>								<b>334.466,18</b>
<b>TOTAL .....</b>								<b>706.832,12</b>

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

<b>CAPÍTULO</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>IMPORTE</b>
COOR 1	Coordinación 1 .....	171.845,28
COOR 2	Coordinación 2 .....	101.913,68
COOR 3	Coordinación 3 .....	98.606,98
COOR 4	Coordinación 4 .....	334.466,18
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>706.832,12</b>

**Costes Directos** 673.173,45

**Costes Indirectos** 33.658,67

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS SEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS



### PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>706.832,12</b>
13,00	% Gastos generales .....	91.888,18
6,00	% Beneficio industrial.....	42.409,93
		<hr/>
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>SUMA</b>	<b>841.130,23</b>
21% IVA .....		176.637,35
		<hr/>
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>1.017.767,58</b>
		<hr/>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN DIECISIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

14 de septiembre 2022.

### Por METRO DE MADRID

DIRECTOR DEL PROYECTO

D. Francisco Javier Sanz Jiménez

AUTOR DEL PROYECTO

D. Carlos Nevado Fernández

RESPONSABLE DEL ÁREA DE ING. INSTALACIONES

D. Dionisio Izquierdo Bravo