

PROYECTO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATICACION Y VENTILACIÓN

CENTRO DE SALUD PEDRO LAIN
ENTRELAGOS. Av. De la Libertad,
Alcorcón (MADRID)



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GÓMEZ SÁNCHEZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

MEMORIA TÉCNICA

INDICE

1. Objeto del proyecto.	4
1.1 Datos del Promotor de la Obra	4
1.1 Ubicación de la Instalación	4
1.2 Autor del Proyecto	4
2. Normativa y reglamentación.	5
3. Memoria descriptiva de las instalaciones	7
4. Descripción de la solución adoptada. CLIMATIZACION	8
5. Justificación del cumplimiento del RITE	17
5.1 Ámbito de aplicación del RITE.	17
5.2 Cumplimiento de las exigencias de bienestar térmico e higiene.	18
5.3 Cumplimiento de la EXIGENCIA DE calidad del ambiente térmico (IT 1.4.1)	18
5.3.1. Cumplimiento de la EXIGENCIA DE calidad del aire interior (IT 1.4.2)	19
5.3.2. Cumplimiento de la EXIGENCIA DE calidad de higiene (IT 1.4.3).	19
5.3.3. Cumplimiento de la EXIGENCIA DE calidad del ambiente acústico.	19
5.4 Cumplimiento de las exigencias de eficiencia energética.	20
5.4.1. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío	20
5.4.2. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías	21
5.4.3. Cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas.	24
5.4.4. Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4.	25
5.4.5. Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.	26
5.4.6. Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables	27
5.4.7. Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional para calefacción.	27
5.5 Cumplimiento de las exigencias de Seguridad.	27
5.5.1. Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de frío y calor	27
5.5.2. Cumplimiento de la exigencia de seguridad en redes de tuberías	27



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499- C3F78 DAVID GARCIA GIL ENCINO

VISADO

5.5.3.	Cumplimiento de la exigencia de seguridad en Protección contra incendios.	29
5.5.4.	Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización	29
6.	Justificación del RBT.	31
6.1	Circuitos eléctricos y canalizaciones	31
6.2	Canalizaciones	32
6.3	Protección de circuitos	35
6.4	Protección contra contactos directos e indirectos	36
6.5	Red de tierra	37
7.	ANEXO DE CALCULO	38
8.	PLIEGO DE CONDICIONES	50
9.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	64
10.	MEDICIÓN Y PRESUPUESTO	107
11.	PLANOS	117



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIERREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

1. Objeto del proyecto.

Este proyecto titulado “**PROYECTO DE CLIMATIZACION Y VENTILACIÓN EN CENTRO DE SALUD PEDRO LAIN ENTRELAGOS**”, se redacta con la intención de estudiar, ordenar y legalizar la instalación de los equipos de climatización previstos en el centro, de manera que se cumplan las exigencias del RITE y CTE en materia de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas.

Se detallan a continuación las Condiciones Técnicas y Reglamentarias que se tendrán en cuenta en la ejecución de las instalaciones necesarias y en el empleo de los materiales adecuados.

Estas directrices se exponen al criterio de los organismos competentes para, si procede, y previo trámite reglamentario, sean autorizadas las obras de ejecución y posterior utilización de las instalaciones, en el lugar indicado en la presente memoria. Con el fin de que los locales en cuestión dispongan de las instalaciones de climatización adecuadas, y con el fin también de obtener la correspondiente autorización de puesta en servicio, redactamos el presente proyecto, en el que se especifican las características técnicas y de montaje de la citada instalación.

1.1 Datos del Promotor de la Obra


Se redacta el presente Proyecto por encargo de GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA, con C.I.F. nº Q-2801817-D y domicilio en C/ San Martín de Porres , nº63, 3º planta, ala B 28035 de Madrid (Madrid).

1.1 Ubicación de la Instalación

Avenida de la Libertad, 2, Alcorcón (Madrid)

1.2 Autor del Proyecto

David Gutiérrez Gimeno, Ingeniero Técnico Industrial perteneciente al COITIM con número de colegiado 19491.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

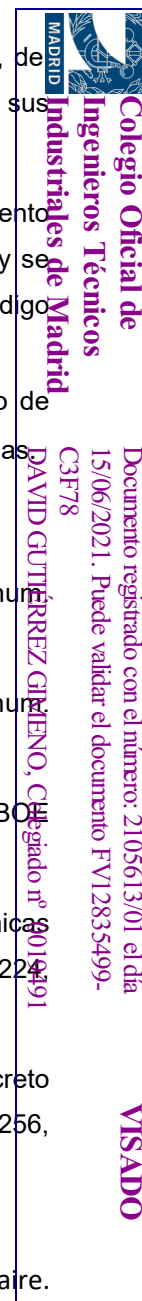
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

2. Normativa y reglamentación.

En el siguiente proyecto se ha considerado la siguiente normativa y reglamentación.

- Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (IT). Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia. Y sus posteriores actualizaciones.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, de Ministerio de Vivienda (BOE num. 74/28/03/06) y sus Documentos Básicos. Y sus posteriores actualizaciones.
- REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamentos de aparatos a presión
- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, del Ministerio de Industria y energía (BOE num. 128, 29/05/1979) (CE-BOE nom. 154, 28/06/1979).
- Modificación de los artículos 6 y 7. Real Decreto 507/1982, de 15 de enero (BOE num. 61, 12/03/1982).
- Modificación de varios artículos. Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre (BOE num. 285 28/11/1990) (CE-BOE num. 20, 24/01/1990).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC BT. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto (BOE num. 224 18/09/2002)
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de contricción. Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia (BOE num. 256, 25/10/1997).
- Norma UNE-EN 378 sobre Sistemas de refrigeración y bombas de calor.
- Norma UNE-EN ISO 1751 sobre Ventilación de edificios. Unidades terminales de aire. Ensayos aerodinámicos de compuertas y válvulas.
- Norma CR 1752 sobre Ventilación de edificios. Design criteria for the indoor environment.



- Norma UNE-EN V 12097 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Requisitos relativos a los componentes destinados a facilitar el mantenimiento de sistemas de conductos.
- Norma UNE-EN 12237 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica.
- Norma UNE-EN 12599 sobre Ventilación de edificios. Procedimiento de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización.
- Norma UNE-EN 13053 sobre Ventilación de edificios. Unidades de tratamiento de aire. Clasificación y rendimiento de unidades, componentes y secciones.
- Norma UNE-EN 13403 sobre Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante.
- Norma UNE-EN 13779 sobre Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- Norma UNE-EN 13180 sobre Ventilación de edificios. Conductos. Dimensiones y requisitos mecánicos para conductos flexibles.
- Norma UNE-EN ISO 7730 sobre Ergonomía del ambiente térmico.
- Norma UNE-EN ISO 12241 sobre Aislamiento térmico para equipos de edificaciones e instalaciones industriales.
- Norma UNE-EN ISO 16484 sobre Sistemas de automatización y control de edificios.
- Norma UNE 20324 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes.
- Norma UNE-EN 60034 sobre Máquinas eléctricas rotativas.
- Norma UNE 100012 sobre Higienización de sistemas de climatización.
- Norma UNE 100100, UNE 100155 y UNE 100156 sobre Climatización.
- Norma UNE 100713 sobre Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- Norma UNE 100030-IN sobre Prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.
- Norma UNE 100001:2001 sobre Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.
- Norma UNE 100002:1988 sobre Climatización. Grados-día base 15 °C.
- Norma UNE 100014 IN:2004 sobre Climatización. Bases para el proyecto.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE IC Climatización.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras
- Normas UNE mencionadas en las anteriores normativas y reglamentaciones.

Todo los equipos y componentes de las instalaciones objeto de este proyecto cumplirán las disposiciones particulares que les sean de aplicación además de las prescritas en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT y las derivadas del desarrollo y aplicación del Real Decreto 1027/2007 (RITE).



3. Memoria descriptiva de las instalaciones

Se redacta el presente proyecto para la instalación de climatización que da servicio a todas las instalaciones del centro de salud.

El centro de salud, objeto de estudio posee las siguientes plantas:

- Planta Baja: Acceso, Recepción, Archivo, Despacho, Zonas comunes, Zonas de espera, Sala de reuniones, Aseos, Vestuarios y Consultas de diferentes tipologías.

El sistema actual tiene seis enfriadoras del tipo Aire-Aire de la marca CLINT, modelo AUDK311D20105, con una potencia de 30 Kw y distribución a través de dos redes de conductos de impulsión y retorno, con sus respectivas rejillas y difusores.

Para climatización, la actuación propuesta se basa en la siguiente:

- Ala oeste: sistemas VRF con tecnología invertir para dar servicio tanto en régimen de invierno como de verano a las plantas sobre rasante. Se dispondrá de unidades tipo cassette en las estancias como unidades terminales. Además, se dispondrán unidades interiores de tipo conducto que darán servicio a las zonas comunes a través de un sistema de conductos y difusores, con retorno a través de rejillas colocadas en falso techo. Un recuperador de calor con su sistema de conductos se encargará de la ventilación de todas las estancias.
- Ala este: sistemas VRF con tecnología invertir para dar servicio tanto en régimen de invierno como de verano a las plantas sobre rasante. Se dispondrá de unidades tipo cassette en las estancias como unidades terminales. Además, se dispondrán unidades interiores de tipo conducto que darán servicio a las zonas comunes a través de un sistema de conductos y difusores, con retorno a través de rejillas colocadas en falso techo. Un recuperador de calor con su sistema de conductos se encargará de la ventilación de todas las estancias.
- La unidad exterior va situada en cubierta sobre bancada de hormigón armado mientras que las unidades interiores de tipo cassette están instaladas en el falso techo.

La selección de equipos se ha realizado según la experiencia contrastada de consumos y necesidades medias en la zona.

Para establecer los criterios que rijan la selección se han realizado un análisis manejando diferentes opciones. En dicho análisis se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Mejorar la eficiencia energética.
- Emplear un refrigerante respetuoso con el medio ambiente.
- Evitar soluciones que supongan un incremento de cargas estructurales actuales.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
D.V. GUTIÉRREZ GARCÍA, Colección 001991

VISADO

- Evitar soluciones que impliquen un aumento de emisiones acústicas.
- Costes de implantación, costes de explotación y facilidad de mantenimiento.
- Garantías.

4. Descripción de la solución adoptada. CLIMATIZACION

El CS Pedro Lain Entrelago cuenta, como se menciona en este proyecto, con un sistema de climatización tipo Aire-Aire. La nueva instalación pretende sustituir este sistema de climatización por un nuevo sistema más compacto y eficiente, del tipo VRV.

Para la instalación del nuevo sistema será necesario el desmontaje del sistema actual, para ello se procederá a desinstalar las seis bombas de calor ubicadas en la cubierta, el desmontaje y retirada de toda la red de conductos y terminales como rejillas y difusores.

Todo el movimiento de instalaciones llevará también un trabajo de albañilería, será necesario la impermeabilización de las zonas de cubierta afectadas por el desmontaje y montaje de las instalaciones, demolición de falsos techos de escayola y desmontaje de falso techo registrable para ubicación de nuevos equipos interiores y conductos, posterior montaje, remate y realización de acabados para cerrar los falsos techos, limpieza general de la obra y tratamiento de residuos de la misma.

Además, será necesario la modificación del cuadro eléctrico actual para incorporar las nuevas líneas de alimentación tanto de las unidades exteriores como de las interiores.

Cada ala del centro de salud se climatiza independientemente con un sistema VRF de la marca Fujitsu. Las unidades exteriores cuentan con un diseño ultra compacto y Slim. Está diseñada con dimensiones reducidas para una gama con amplias soluciones, ofrece un alto grado de libertad de instalación, Además, se pueden conectar hasta 64 unidades interiores en cada sistema. Su diseño es silencioso gracias a su ventilador en forma de hélice y su compresor scroll, de esta forma conseguimos una gran reducción de ruido.

El listado de equipos VRF por plantas es la siguiente

- PLANTA BAJA ALA OESTE:
 - 22 - UI AUYP09G
 - 2 - UI ARYC72GEC
- PLANTA BAJA ALA ESTE:
 - 1 - UI AUYP07G
 - 3 - UI AUYP09G



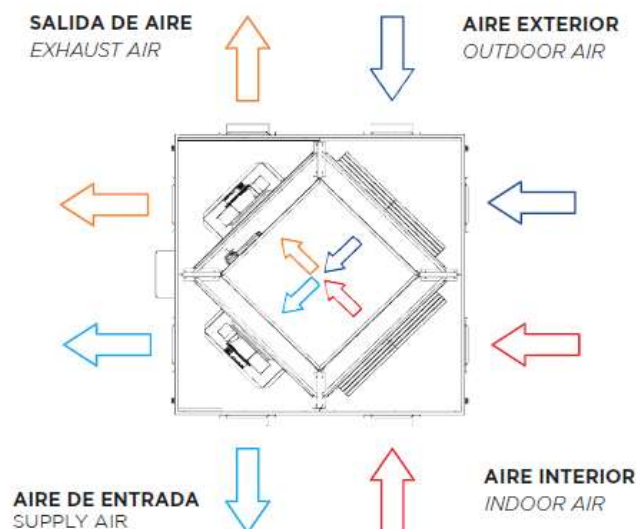
- 6 - UI AUYP12G
- 4 - UI AUYP14G
- 2 - UI ARYC72GEC

- PLANTA CUBIERTA:

- 1 – AJY288LALBH
- 1 - AJY324LALBH

Se proyecta la instalación de dos recuperadores de calor de 3250 m³/h y 3800 m³/h ubicados en planta cubierta con el resto de equipos de climatización. Se trata de una unidad de ventilación con recuperación térmica sensible de alta eficiencia concebida para aplicaciones no residenciales donde sea necesario, recomendable u obligatorio renovar el aire con la máxima eficiencia. Dentro de la unidad de recuperación de calor, tanto el aire de salida, como el aire de entrada fluyen a través de un intercambiador de calor de flujo cruzado de aluminio sin mezclarse entre sí, pero transfiriendo calor de la corriente de aire más caliente a la más fría.

El equipo incorpora una compuerta motorizada para realizar un bay-pass al intercambiador de calor, por ejemplo, para lograr la calefacción en invierno o la refrigeración en verano según condiciones exteriores e interiores.



Contará con recubrimiento exterior de chapa de acero galvanizado para los modelos hasta el tamaño 5800, mientras que para los tamaños más grandes (7200 y 7000) se utilizan perfiles de aluminio y doble empanelado de acero galvanizado de 23 mm de espesor, con aislamiento térmico y acústico de poliuretano expandido con densidad de 40 kg/m³.

Cuenta con bandeja de recogida de los condensados y tubo de descarga de estos en material de plástico transparente. Este tubo sale exteriormente de 1 mueble aproximadamente 50 mm. para permitir la conexión por parte del instalador.

El aire será conducido mediante conductos de impulsión y retorno realizados en fibra de vidrio respectivamente con acabado de chapa en las zonas exteriores. Las unidades terminales del sistema de ventilación serán rejillas dispuestas de tal forma que se favorezca la recirculación del aire.

La disposición de equipos por planta se muestra en el anexo planos.

A continuación, se muestra las características técnicas de cada equipo:






**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

UNIDAD EXTERIOR VRF

Modelos					
			AJY288LALBH	AJY306LALBH	AJY324LALBH
Código			3IVF6012	3IVF6013	3IVF6014
Unidades exteriores			AJY144LALBH	AJY162LALBH	AJY162LALBH
			AJY144LALBH	AJY144LALBH	AJY162LALBH
Ud.int. conectables	Máximas		64	64	64
Capac. int. conectables		kW	45,0 - 135,0	47,5 - 135,0	50,0 - 135,0
Ratio ahorro energético (EER/COP)	Frio / Calor		3,46 / 3,67	3,21 / 3,67	3,02 / 3,67
Tensión / Fases / Frec.		V/nº/Hz	400 / 3 / 50	400 / 3 / 50	400 / 3 / 50
Potencia	Frio	kW	90	95	100
	Calor	kW	100	100	100
Consumo eléctrico	Frio	kW	26,02	29,57	33,12
	Calor	kW	27,26	27,26	27,26
Caudal de aire Ud. ext.	Máximo	m³/h	13700x2	13700x2	13700x2
Pres. estát. compresor	Estándar	Pa	82	82	82
Potencia del compresor		kW	11 x 2	11 x 2	11 x 2
Presión sonora Ud. ext.	Frio / Calor	dB (A)	65 / 67	66 / 67	66 / 67
Dimensiones	Ancho	mm	1240 x 2	1240 x 2	1240 x 2
	Fondo	mm	765	765	765
	Alto	mm	1690	1690	1690
Peso neto		kg	275 x 2	275 x 2	275 x 2
Diámetro de la tubería	Líquido	mm	19,05	19,05	19,05
	Gas	mm	34,92	34,92	41,27
Refrigerante			R410A	R410A	R410A
Carga de refrigerante		kg	11,8 x 2	11,8 x 2	11,8 x 2
Rango funcionamiento	Refrig.	°C	-5 ~ +46	-5 ~ +46	-5 ~ +46
	Calefac.	°C	-20 ~ +21	-20 ~ +21	-20 ~ +21



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

UNIDADES INTERIORES VRF

Modelos			AUYB04G	AUYB07G	AUYB09G	AUYB12G	AUYB14G	AUYB18G	AUYB24G
Código			3IVF4522	3IVF4511	3IVF4512	3IVF4513	3IVF4514	3IVF4515	3IVF4516
Potencia frigorífica		kW	1,1	2,20	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1
		kcal/h	950	1.892	2.408	3.096	3.870	4.816	6.106
Potencia calorífica		kW	1,3	2,8	3,2	4,1	5	6,3	8
		kcal/h	1.120	2.408	2.752	3.526	4.300	5.418	6.880
Tensión/Fases/Frecuencia		V/nº/Hz	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/50	220/1/50
Consumo eléctrico		W	23	25	25	29	35	36	84
Intensidad máxima		A	0,2	0,2	0,2	0,24	0,29	0,30	0,75
Caudal de aire	Alta	m³/h	530	540	550	600	680	710	1.030
	Media	m³/h	450	450	450	530	590	580	830
	Baja	m³/h	350	350	350	390	390	400	450
Presión sonora	Máx	m³/h	34/30/25	34/30/25	35/30/25	37/34/27	38/34/27	41/35/27	50/44/30
Dimensiones	Ancho/Fondo/Alto	mm	570/570/245	570/570/245	570/570/245	570/570/245	570/570/245	570/570/245	570/570/245
Peso neto		Kg	15	15	15	15	15	17	17
Diámetros líneas frigoríficas	Líquido-Gas	pulg.	1/4" - 1/2"	1/4" - 1/2"	1/4" - 1/2"	1/4" - 1/2"	1/4" - 1/2"	3/8" - 5/8"	3/8" - 5/8"
Diámetros líneas frigoríficas	Líquido	mm	Ø 6,35	Ø 6,35	Ø 6,35	Ø 6,35	Ø 6,35	Ø 9,52	Ø 9,52
	Gas	mm	Ø 12,7	Ø 12,7	Ø 12,7	Ø 12,7	Ø 12,7	Ø 15,88	Ø 15,88
Conexiones frigoríficas			Abocardado	Abocardado	Abocardado	Abocardado	Abocardado	Abocardado	Abocardado
Refrigerante		tipo	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Rango de funcionamiento	Refrigeración	°C	18 a 30	18 a 30	18 a 30	18 a 30	18 a 30	18 a 30	18 a 30
	Calefacción	°C	16 a 30	16 a 30	16 a 30	16 a 30	16 a 30	16 a 30	16 a 30



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-33F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

Modelos			ARYC36GEC	ARYC45G	ARYC60G	ARYC72GEC
Código			3IVF6039	3IVF5524	3IVF5525	3IVF6540
Potencia frigorífica		kcal/h	9632	10750	15480	19264
		kW	11,2	12,5	18	22,4
Potencia calorífica		kcal/h	10750	12040	17200	21500
		kW	12,5	14	20	25
Tensión / Fases / Frec.		V / nº / Hz	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50	230 / 1 / 50
Consumo eléctrico		W	207	715	730	681
Intensidad máxima		A	1,5	2,22	2,22	6,59
Caudal de aire	A / M / B	m³/h	1990 / 1690 / 1330	3500 / 3000 / 2460	3500 / 3000 / 2460	3900 / 3300 / 3000
Presión estática	Máx. / Mín.	mm c.d.a.	0 / 20	10 / 25	10 / 25	0 / 30
Presión estática	Rango	Pa	0 ~ 200	100 ~ 250	100 ~ 250	0 ~ 300
Presión sonora	A / M / B	dB (A)	42 / 36 / 32	49 / 45 / 42	49 / 45 / 42	47 / 43 / 40
Dimensiones	Ancho	mm	1050	1050	1050	1587
	Fondo	mm	500	500	500	700
	Alto	mm	400	400	400	450
Peso neto		kg	40	46	46	83
Diámetro de tubería	Líquido - Gas	Pul	3/8 - 3/4	3/8 - 3/4	3/8 - 3/4	1/2 - 7/8
	Líquido - Gas	mm	9,52 - 19,05	9,52 - 19,05	9,52 - 19,05	12,7 - 22,22
Conexiones frigoríficas			Abocardado	Abocardado	Abocardado	Soldado
Refrigerante			R410A	R410A	R410A	R410A
Rango funcionamiento	Refrigeración	°C	+18 ~ +30	+18 ~ +30	+18 ~ +30	+18 ~ +30
	Calefacción	°C	+16 ~ +30	+16 ~ +30	+16 ~ +30	+16 ~ +30



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

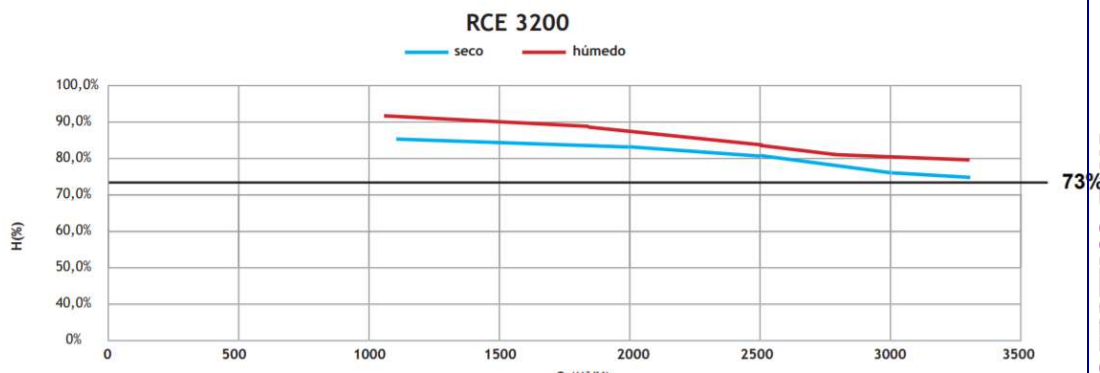
Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

RECUPERADOR DE CALOR RCE-3200:

Caudal de aire max., a 50 Pa.	m ³ /h 3200 @ Pa 50	m ³ /s	0,888
Caudal de aire nominal a 150 Pa.	m ³ /h 3100 @ Pa 150	m ³ /s	0,861
Potencia eléctrica de entrada efectiva ($W_{e,ef}$)(consumo)		[kW]	1,90
Potencia específica interna de la ventilación ($SFP_{m,t}$)		[W/(m ³ /s)]	1054
Límite de la potencia específica de la ventilación, a partir del año 2018		[W/(m ³ /s)]	984
Velocidad frontal de paso con el caudal de diseño (se basa en la superficie del filtro o de la sección del ventilador)		[m/s]	1,6
Presión externa nominal ($\Delta p_{s, ext}$). Es la diferencia de presión estática externa con el caudal habiéndose instalado la unidad con filtros etc.		[Pa]	314
Caída de presión interna de los componentes de ventilación ($\Delta p_{s, int}$)		[Pa]	490
Eficiencia térmica de la recuperación de calor, aire seco (nt)		[%]	74
Eficiencia térmica de la recuperación de calor, aire húmedo H.R 50%		[%]	79
Porcentaje máximo de fugas externas (aire que penetra o se pierde bajo presión a 400 Pa)		[%]	5,6
Porcentaje máximo de fugas internas (fugas entre los flujos de aire extraído e impulsado, a 250 Pa)		[%]	3,3
Nivel de potencia acústica radiado por la envolvente (LWA)		[dB]	68,5

EFICACIA DE RECUPERACIÓN DE CALOR SENSIBLE



Dimensiones (mm)

Modelo	A	B	C	D	ØE	F	G	H	I	L	M	Peso (kg)
RCE-3200-EC	1350	1255	1410	625	315	140	440	100	100	1650	870	154,3



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

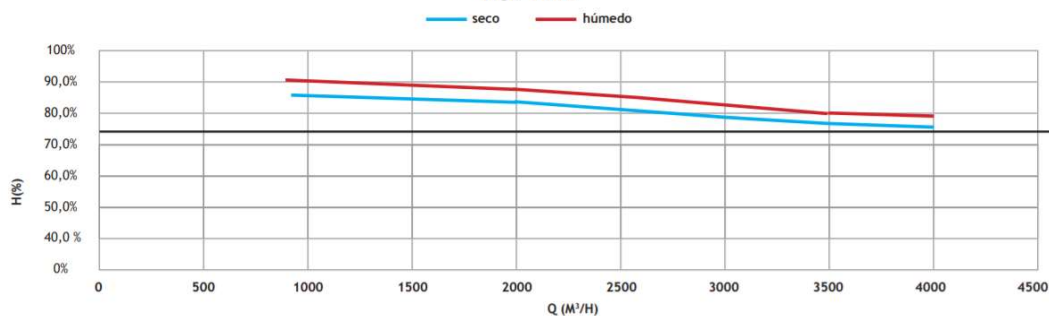
VISADO

RECUPERADOR DE CALOR RCE-3200:

Caudal de aire max., a 50 Pa.	m ³ /h 3750 @ Pa 50	m ³ /s	1,42
Caudal de aire nominal a 150 Pa.	m ³ /h 3500 @ Pa 150	m ³ /s	0,972
Potencia eléctrica de entrada efectiva ($W_{e,ef}$)(consumo)		[kW]	0,24
Potencia específica interna de la ventilación (SFP_{int})		[W/(m ³ /s)]	1078
Límite de la potencia específica de la ventilación, a partir del año 2018		[W/(m ³ /s)]	1009
Velocidad frontal de paso con el caudal de diseño (se basa en la superficie del filtro o de la sección del ventilador)		[m/s]	1,5
Presión externa nominal (Δp_s , ext). Es la diferencia de presión estática externa con el caudal habiéndose instalado la unidad con filtros etc.		[Pa]	451
Caída de presión interna de los componentes de ventilación (Δp_s , int)		[Pa]	430
Eficiencia térmica de la recuperación de calor, aire seco (nt)		[%]	75
Eficiencia térmica de la recuperación de calor, aire húmedo H.R 50%		[%]	80
Porcentaje máximo de fugas externas (aire que penetra o se pierde bajo presión a 400 Pa)		[%]	5,5
Porcentaje máximo de fugas internas (fugas entre los flujos de aire extraído e impulsado, a 250 Pa)		[%]	3,1
Nivel de potencia acústica radiado por la envolvente (LWA)		[dB]	67,1

EFICACIA DE RECUPERACIÓN DE CALOR SENSIBLE

RCE 3800



Dimensiones (mm)

Modelo	A	B	C	D	ØE	F	G	H	I	L	M	Peso (kg)
RCE-3800-EC	1350	1255	1410	625	350	140	440	100	100	1650	870	194,3



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

El esquema de conexión es el siguiente

SISTEMA VRF PLANTA BAJA ALA OESTE Y ESTE (EN EL ANEXO DE PLANOS):

- Tuberías
 - Cableado:
 - Control:
- PLANOS CLI-08, CLI-09, CLI-10**

El cálculo de las tuberías frigoríficas, líneas de transmisión y conductos se muestran en el correspondiente anexo de cálculo.

	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78	VISADO
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	

5. Justificación del cumplimiento del RITE

5.1 Ámbito de aplicación del RITE.

En el presente proyecto tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

En relación a lo mencionado, el RITE indica lo siguiente en su artículo 2:

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas en los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan.

Se entenderá por reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

- a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes;
- b) La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío;
- c) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables;
- d) El cambio de uso previsto del edificio.

No será de aplicación el RITE a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas”

La instalación proyectada cumple con las exigencias técnicas establecidas en el RITE:

- Artículo 11. Bienestar e higiene
- Artículo 12. Eficiencia energética
- Artículo 13. Seguridad



5.2 Cumplimiento de las exigencias de bienestar térmico e higiene.

5.3 Cumplimiento de la EXIGENCIA DE calidad del ambiente térmico (IT 1.4.1)

Las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño		
Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

5.3.1. Cumplimiento de la EXIGENCIA DE calidad del aire interior (IT 1.4.2)

Las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

El edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

5.3.2. Cumplimiento de la EXIGENCIA DE calidad de higiene (IT 1.4.3).

Las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 069491

VISADO

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a una temperatura que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se permite la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

5.3.3. Cumplimiento de la EXIGENCIA DE calidad del ambiente acústico.

Según la IT. 1.1.4.4 del RITE, para que la instalación térmica cumpla la exigencia de calidad acústica deberá cumplir exigencia básica de calidad HR "Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación. Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones en puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, los compresores, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

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
Oficinas	45	30

5.4 Cumplimiento de las exigencias de eficiencia energética.


Se adoptan soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en la IT 1.2. Con el cumplimiento de esta instrucción se asegura la superación de la exigencia de la eficiencia energética. Las verificaciones a realizar son las siguientes:

- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética en la generación de calor y frío.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de las redes de tuberías y conductos de calor y frío.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de contabilización de consumos.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de recuperación de energía.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética de aprovechamiento de energías renovables.
- Cumplimiento de la exigencia de la eficiencia energética limitación de la utilización de energía convencional

5.4.1. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío

Las unidades exteriores llevarán incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea o por entidades de certificación europea.

Las máquinas a instalar cuentan con las siguientes características:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GARCÍA, Colegiado nº 0019461

VISADO

UE	POTENCIA TOTAL (KW)	POTENCIA FRIOTOTAL CALOR (KW)	COP	EER	SEER	SCOP
UEAIRSTAGE V-III AJY288LALBH	100	90	3.67	3.46	-	-
UEAIRSTAGE V-III AJY324LALBH	100	100	3.67	3,02	-	-

5.4.2. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías

5.4.2.1. Aislamiento térmico de la red de tuberías

Un aislante térmico es un material usado en la construcción y caracterizado por su alta resistencia térmica.

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

- fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;
- fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Para evitar la congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a una de estas técnicas:

- Empleo de una mezcla de agua con anticongelante.
- Circulación del fluido.
- Aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 1224.

Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones de nuestra instalación térmica no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta.

En el procedimiento simplificado de cálculo que vamos a utilizar, los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.2: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (°C)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm

Las redes de tuberías que conducen el refrigerante entre las unidades interiores y la unidad exterior a la que se conectan serán de cobre sin soldadura, tanto para líquido como gas, de diámetros según cálculos y planos adjuntos, aislados mediante coquilla de espuma elastomérica de espesor calculado según las tablas y expresiones indicadas en el apartado 1.2.4.2.1.2 del RITE.

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

Para tuberías en el exterior la terminación final del aislamiento dispondrá de protección contra intemperie, evitando el paso del agua de lluvia en las juntas al realizar la estanqueidad.

5.4.2.2. Aislamiento térmico de la red de conductos

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4 % de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos.

5.4.2.3. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos.

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Tabla 2.4.2.7 Potencia específica de ventiladores	
Categoría	Potencia específica $W/(m^3/s)$
SFP 1	$W_{esp} \leq 500$
SFP 2	$500 < W_{esp} \leq 750$
SFP 3	$750 < W_{esp} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 < W_{esp} \leq 2.000$
SFP 5	$W_{esp} > 2.000$



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

5.4.3. Cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas.

5.4.3.1. Control de las instalaciones de climatización.

El sistema de control automático se diseña para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

Las instalaciones generales serán controladas por varios sistemas individuales para poder gestionar de manera individualizada cada espacio.

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

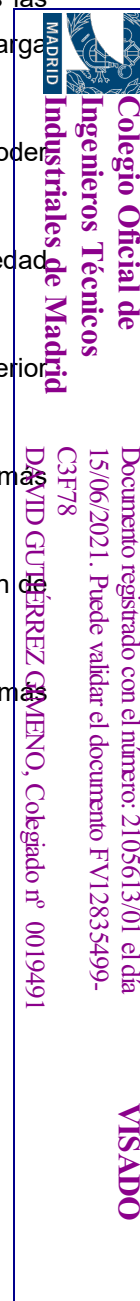
THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación, se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos Sistema de control THM-C1



5.4.3.2. Control de las centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria.

El equipamiento mínimo del control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria será el siguiente:


- a) Control de la temperatura de acumulación;
- b) Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador;
- c) Control para efectuar el tratamiento de choque térmico;
- d) Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativamente al control diferencial se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar;
- e) Control de seguridad para los usuarios.

No procede en este caso

5.4.4. Cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4.

Las instalaciones térmicas de más de 70kW tendrán dispositivos que permitan efectuar la medición y registro de consumos de combustible y energía eléctrica de forma separada del resto de consumo del edificio.

Se instalarán, en número y ubicación adecuada, los elementos de medida no presentes ya que permitan la medición de forma continuada y permanente de los valores instantáneos de las magnitudes correspondientes a los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de la instalación.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUERRERO GARCÍA, Colegado nº 0019491

VISADO

5.4.5. Cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado.

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación										
Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m³/s)									
	>0,5...1,5		>1,5...3,0		>3,0...6,0		>6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

PLANTA BAJA	Superficie (m²)	Personas	Caudal (m³/h*persona)	Caudal (m³/h)	Caudal Total L/S
CONSULTA 1-22	25,88	2	45	1980	550
ARCHIVO	43,24	3	45	135	37,5
ADMINISTRACIÓN	21,84	2	45	90	25
SALA DE JUNTAS	86,27	5	45	225	62,5
ESTERILIZACIÓN	15,75	2	45	90	25
LABORATORIO	40,00	3	45	135	37,5
DESPACHO	34,33	2	45	90	25
ALMACÉN	43,38	2	45	90	25
VESTUARIO 1	21,78	0	0	108	30
VESTUARIO 2	26,70	0	0	108	30
ASEOS 1	18,10	0	0	108	30
ASEOS 2	20,91	0	0	108	30
ASEO 3	5,27	0	0	54	15
ASEO 4	2,86	0	0	54	15
ESTAR	27,74	2	45	90	25
M. FAMILIA	27,40	2	45	90	25
MATRONA	27,40	2	45	90	25
S. U. M.	56,40	4	45	180	50
ZONAS COMUNES O	282,57	29	45	1305	362,5
ZONAS COMUNES E	451,23	46	45	2070	575
				0	0
	1279,1	106		6660	1850

En nuestro caso, los recuperadores seleccionados son los siguientes:

- Recuperador de calor TECNA RCE 3200-EC/V/F7+F7+F8
- Recuperador de calor TECNA RCE 3800-EC/V/F7+F7+F8

5.4.6. Cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables

No se proyecta sistemas de tratamiento de agua.

5.4.7. Cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional para calefacción.

No se proyecta la utilización de energía eléctrica directa por «efecto Joule» para la producción de calefacción.

5.5 Cumplimiento de las exigencias de Seguridad.

5.5.1. Cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de frío y calor

En este proyecto no se contemplan generadores de calor y frío que utilicen combustibles gaseosos ni líquidos ni biocombustible sólidos.

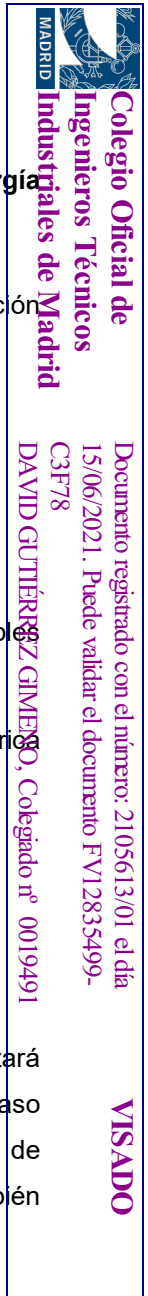
Los equipos de generación de frío y calor, que utilizan la energía eléctrica, incorporan de fábrica los sistemas de seguridad necesarios que aparecen en la IT 1.3.4.1 del RITE.

5.5.2. Cumplimiento de la exigencia de seguridad en redes de tuberías

5.5.2.1. Alimentación.

Como expresa el RITE en su apartado IT 1.3.4.2.2, la alimentación de los circuitos se realizará mediante un desconector, que será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública. Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión



igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se dimensiona de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.3 del apartado IT 1.3.4.2.2.

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)
$P \leq 70$	15
$70 < P \leq 150$	20
$150 < P \leq 400$	25
$P < 400$	32

5.5.2.2. Vaciado y purga.


Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total. Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo se indica en la tabla 3.4.2.3 según IT 1.3.4.2.3.

Potencia térmica nominal kW	Calor DN (mm)
$P \leq 70$	20
$70 < P \leq 150$	25
$150 < P \leq 400$	32
$P < 400$	40



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GILENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

5.5.2.3. Conductos de aire y redes de tuberías.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

5.5.2.4. Expansión y circuito cerrado.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

5.5.2.5. Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE

5.5.3. Cumplimiento de la exigencia de seguridad en Protección contra incendios.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que de aplicación a la instalación térmica.

5.5.4. Cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización

5.5.4.1. Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
D. JUAN PÉREZ GIMENO, Colegiado nº 30019491

VISADO

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

5.5.4.2. Accesibilidad

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

5.5.4.3. Señalización

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación enmarcado en un cuadro de protección.

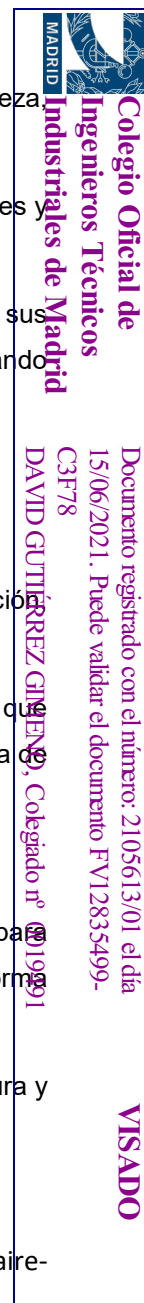
Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el «Manual de Uso y Mantenimiento», deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

5.5.4.4. Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Toma para lectura de magnitudes físicas de las 2 corrientes de aire en recuperador aire-aire.



6. Justificación del RBT.

Los equipos previstos se alimentarán desde el cuadro existente en la instalación que está ubicado en planta baja en una habitación pensada para estas instalaciones.

La potencia eléctrica de los equipos a instalar es:

UE	POTENCIA ELÉCTRICA (kW)	COP	EER
AJY288LALBH	27,247	3.67	3,46
AJY324LALBH	33,112	3.67	3.02
RCE 3200	1,340	-	-
RCE 3800	2,060	-	-

En el presente apartado de la memoria se describen las características técnicas de la instalación proyectada para garantizar el suministro eléctrico de los nuevos equipos a instalar.

6.1 Circuitos eléctricos y canalizaciones

Los circuitos eléctricos se han calculado según el RBT, en función de la carga eléctrica, intensidad máxima admisible en conductores y longitud de las líneas a fin de cumplir la caída de tensión establecida en el RBT

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT- 20 y estarán constituidas por:

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN

50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

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

En nuestro caso se empleará RZ1 0,6 /1 kV, libre de halógenos y con emisión de humos de opacidad reducida.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

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

6.2 Canalizaciones

Las canalizaciones se realizarán bajo tubo de PVC tipo IP7 se doble capa flexible rígido o reforzado. Asimismo, se respetará lo indicado en el RBT en lo que a distancias de seguridad con otras instalaciones y paralelismo se refiere.

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



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO Colegiado nº 0014491

VISADO

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

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

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

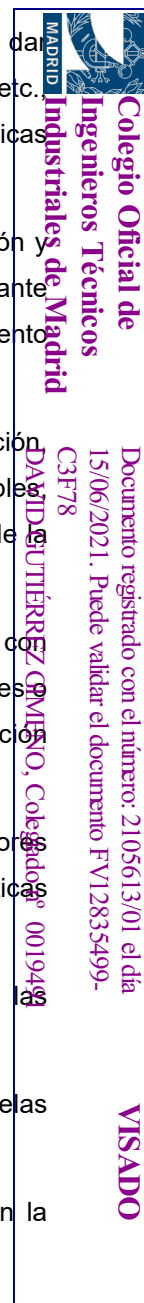
En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las entradas de los cables y de los tubos a los aparatos eléctricos se realizarán de acuerdo con el modo de protección previsto. Los orificios de los equipos eléctricos para entradas de cables o tubos que no se utilicen deberán cerrarse mediante piezas acordes con el modo de protección de que vayan dotados dichos equipos.

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

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

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvable en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.



- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante

- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.

- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

Los tubos metálicos deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

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

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

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIERREZ GARCIA, Colegiado nº 0019491

VISADO

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

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

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.


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

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

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

6.3 Protección de circuitos

En el cuadro de climatización se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499- C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO Colegado nº 019291

VISADO

6.4 Protección contra contactos directos e indirectos

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

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

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

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

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

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

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

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

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dañar a



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GINER Colegiado nº 0019449

VISADO

resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

6.5 Red de tierra

El edificio dispone de una red de tierra de baja tensión. Las masas de los nuevos equipos a instalar se conectarán a dicha red de tierra conforme a las especificaciones del RBT.

Madrid, Junio de 2021

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado Nº 19.491

Fdo:

	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78	VISADO
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	

7. ANEXO DE CALCULO

- Cálculo de Conductos
- Cargas Térmicas
- Cálculo de líneas frigoríficas.
- Cálculos eléctricos

 Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499- C3F78 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	VISADO
--	--	---------------

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N31-Planta baja	N35-Planta baja	1080.0	300x300	3.6	327.9	5.73		42.58	
N31-Planta baja	A14-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.40	0.09	47.27	29.99
N35-Planta baja	N12-Planta baja	990.0	300x250	3.9	299.1	1.84		44.02	
N35-Planta baja	A11-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.40	0.09	48.19	29.07
N40-Planta baja	N42-Planta baja	540.0	250x200	3.2	244.1	5.42		53.81	
N40-Planta baja	A8-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.40	0.09	53.98	23.29
N42-Planta baja	N6-Planta baja	450.0	200x200	3.3	218.6	1.87		55.30	
N42-Planta baja	A5-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.40	0.09	56.36	20.91
N47-Planta baja	N5-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	3.74		63.41	
N47-Planta baja	A2-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.40	0.09	63.83	13.44
N24-Planta baja	N18-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.14		53.94	
N24-Planta baja	N76-Planta baja	1666.0	400x300	4.1	377.7	9.41		54.86	
N52-Planta baja	A37-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	2.18	0.07	83.47	28.63
N52-Planta baja	A37-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.54	0.07	86.35	
N52-Planta baja	A36-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.45	0.07	85.14	11.21
N54-Planta baja	N85-Planta baja	630.0	250x200	3.7	244.1	6.16		73.87	
N54-Planta baja	A33-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.53	0.07	67.68	18.63
N54-Planta baja	A34-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.18	0.07	64.41	21.94
N54-Planta baja	A34-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.46	0.07	67.65	18.63
N57-Planta baja	N54-Planta baja	900.0	300x250	3.6	299.1	1.53		66.52	
N57-Planta baja	A32-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.53	0.07	65.49	20.88
N57-Planta baja	A35-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.20	0.07	63.35	22.99
N57-Planta baja	A35-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.51	0.07	66.62	19.77
N60-Planta baja	N82-Planta baja	1530.0	400x250	4.6	343.3	6.14		55.68	
N60-Planta baja	A29-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.53	0.07	49.76	36.58
N60-Planta baja	A30-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.38	0.07	46.89	39.46
N60-Planta baja	A30-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.33	0.07	50.08	36.27
N63-Planta baja	N60-Planta baja	1800.0	400x300	4.5	377.7	1.61		47.77	
N63-Planta baja	A28-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.55	0.07	45.31	41.04
N63-Planta baja	A31-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.40	0.07	42.44	43.91
N63-Planta baja	A31-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.31	0.07	45.62	40.72
N66-Planta baja	N25-Planta baja	676.0	250x250	3.2	273.3	3.38		51.90	
N67-Planta baja	N66-Planta baja	676.0	250x250	3.2	273.3	2.25		50.32	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

VISADO

DAVID GILBERTO GIMÉNEZ GARCÍA
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado nº 6018491

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N67-Planta baja	A26-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.63	0.07	50.43	35.91
N69-Planta baja	N67-Planta baja	766.0	250x250	3.6	273.3	3.47		47.45	
N69-Planta baja	A27-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.44	0.07	42.33	44.02
N69-Planta baja	A27-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.27	0.07	45.50	40.85
A23-Planta baja	N73-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.01	0.07	62.58	23.77
N73-Planta baja	A22-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	10.98	0.07	65.37	20.97
A24-Planta baja	N75-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.01	0.07	58.83	27.52
N75-Planta baja	N73-Planta baja	338.0	200x200	2.5	218.6	7.35	0.21	59.03	27.31
N75-Planta baja	N73-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.06		59.36	
N76-Planta baja	A44-Planta baja	1396.0	400x300	3.5	377.7	2.24	21.67	77.27	
N76-Planta baja	A20-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.59	0.09	62.13	15.13
N76-Planta baja	A21-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	3.26	0.09	59.19	18.07
N76-Planta baja	A21-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	4.80	0.09	61.72	15.54
N79-Planta baja	N69-Planta baja	946.0	300x250	3.7	299.1	2.39		43.11	
N79-Planta baja	A42-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	7.98	0.28	44.54	41.80
N79-Planta baja	A43-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	10.06	0.28	45.60	40.74
N82-Planta baja	N57-Planta baja	1170.0	300x300	3.8	327.9	9.96		63.50	
N82-Planta baja	A40-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	8.61	0.28	62.06	24.28
N82-Planta baja	A41-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	10.86	0.28	63.21	23.19
N85-Planta baja	N52-Planta baja	270.0	200x150	2.7	188.9	10.30		81.79	
N85-Planta baja	A38-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	8.53	0.28	79.12	7.21
N85-Planta baja	A39-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	10.57	0.28	80.16	6.14
N25-Planta baja	N75-Planta baja	586.0	250x200	3.5	244.1	1.72	0.21	54.14	32.11
N25-Planta baja	N75-Planta baja	428.0	200x200	3.2	218.6	2.40		55.37	
N25-Planta baja	A25-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.63	0.07	55.31	31.04
N27-Planta baja	N33-Planta baja	450.0	200x200	3.3	218.6	11.42		44.82	
N27-Planta baja	N62-Planta baja	2612.0	400x400	4.8	437.3	13.66		46.15	
N27-Planta baja	N3-Cubierta	3062.0	400x400	5.7	437.3	0.30		32.19	
N28-Planta baja	N46-Planta baja	1957.0	400x300	4.9	377.7	1.99		45.42	
N28-Planta baja	N41-Planta baja	1110.0	300x300	3.7	327.9	4.67	0.42	46.28	31.75
N28-Planta baja	N41-Planta baja	890.0	250x250	4.2	273.3	6.52	0.42	51.29	26.73
N28-Planta baja	N41-Planta baja	670.0	250x250	3.2	273.3	3.59		52.52	
N28-Planta baja	N4-Cubierta	3067.0	400x400	5.7	437.3	0.30		42.00	
N30-Planta baja	N56-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	5.64		50.90	
N30-Planta baja	A56-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	3.84	0.09	50.73	35.07
N33-Planta baja	N30-Planta baja	270.0	200x150	2.7	188.9	6.73		48.19	



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78
Dª JID GUILLERMO GARCÍA GARCÍA Colegiado nº 0019491

VISADO

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N33-Planta baja	N34-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	3.84		49.23	
N34-Planta baja	A54-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.93	0.09	51.79	34.01
N34-Planta baja	A55-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.91	0.09	51.78	34.02
N37-Planta baja	N59-Planta baja	767.0	250x250	3.6	273.3	7.49		61.64	
N37-Planta baja	A52-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	0.79	0.09	63.53	22.26
N39-Planta baja	N37-Planta baja	677.0	250x250	3.2	273.3	4.00		63.45	
N39-Planta baja	N43-Planta baja	542.0	250x200	3.2	244.1	2.12		64.80	
N43-Planta baja	N64-Planta baja	429.0	200x200	3.2	218.6	6.27		68.50	
N43-Planta baja	A49-Planta baja	113.0	150x100	2.3	133.2	0.79	0.14	66.85	18.94
N45-Planta baja	N39-Planta baja	135.0	150x150	1.8	164.0	5.09		67.76	
N45-Planta baja	A51-Planta baja	135.0	150x150	1.8	164.0	3.09	0.20	69.24	16.55
N48-Planta baja	A48-Planta baja	113.0	150x100	2.3	133.2	0.79	0.14	70.63	15.16
N48-Planta baja	N49-Planta baja	226.0	200x150	2.2	188.9	5.86		71.01	
N50-Planta baja	A45-Planta baja	68.0	150x100	1.4	133.2	7.07	0.05	75.19	10.69
N50-Planta baja	A46-Planta baja	68.0	150x100	1.4	133.2	0.84	0.05	72.70	13.00
N56-Planta baja	A57-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	4.69	0.09	54.17	31.19
N56-Planta baja	A58-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.80	0.09	53.00	32.79
N59-Planta baja	A53-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.58	0.09	57.13	28.69
N59-Planta baja	N62-Planta baja	857.0	250x250	4.1	273.3	3.32		55.22	
N62-Planta baja	A59-Planta baja	1755.0	400x400	3.2	437.3	5.69	34.24	85.80	
N64-Planta baja	N48-Planta baja	339.0	200x200	2.5	218.6	1.54		68.84	
N64-Planta baja	A50-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.09	0.09	72.10	13.79
N49-Planta baja	N50-Planta baja	136.0	150x150	1.8	164.0	4.92		72.44	
N49-Planta baja	A47-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.93	0.09	72.77	13.00
N36-Planta baja	A60-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	7.45	0.07	61.21	16.82
N36-Planta baja	A60-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.77	0.07	64.58	13.44
N36-Planta baja	A61-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	7.87	0.07	59.99	18.00
N41-Planta baja	N36-Planta baja	490.0	250x200	2.9	244.1	3.31	0.42	55.60	22.43
N41-Planta baja	N36-Planta baja	270.0	200x150	2.7	188.9	1.36		55.91	
N41-Planta baja	A62-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	9.06	0.07	58.28	19.75
N41-Planta baja	A62-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.73	0.07	61.64	16.39
N46-Planta baja	A63-Planta baja	1236.0	300x300	4.1	327.9	1.97	0.42	49.45	28.57
N46-Planta baja	A63-Planta baja	1016.0	300x250	4.0	299.1	9.92	0.42	55.72	22.31
N46-Planta baja	A63-Planta baja	796.0	250x250	3.8	273.3	8.61	0.42	61.11	16.91
N46-Planta baja	A63-Planta baja	576.0	250x200	3.4	244.1	10.83	0.42	69.11	8.91
N46-Planta baja	A63-Planta baja	356.0	200x200	2.6	218.6	10.38	0.42	75.15	2.87
N46-Planta baja	A63-Planta baja	136.0	150x150	1.8	164.0	2.76	0.04	75.63	2.40



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78

VISADO

BAUTISTA GIMENO, Colegiado nº 801448

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N46-Planta baja	A63-Planta baja	68.0	150x100	1.4	133.2	8.24	0.04	78.03	
N46-Planta baja	N53-Planta baja	721.0	250x250	3.4	273.3	19.21		55.84	
N53-Planta baja	A67-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	3.24	0.07	58.29	19.73
N53-Planta baja	N58-Planta baja	631.0	250x200	3.7	244.1	5.69	0.07	61.08	16.95
N53-Planta baja	N58-Planta baja	541.0	250x200	3.2	244.1	6.19	0.11	64.46	13.57
N53-Planta baja	N58-Planta baja	428.0	200x200	3.2	218.6	6.49		68.25	
N58-Planta baja	A64-Planta baja	203.0	150x150	2.7	164.0	5.72	0.11	72.13	5.90
N58-Planta baja	A64-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	6.97	0.07	76.33	1.70
N58-Planta baja	N65-Planta baja	225.0	150x150	3.0	164.0	6.83		75.39	
N65-Planta baja	A65-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	3.52	0.07	77.85	0.17
N65-Planta baja	A66-Planta baja	135.0	150x150	1.8	164.0	0.79	0.16	76.54	1.48
N1-Planta baja	N15-Planta baja	1350.0	300x300	4.4	327.9	3.46		39.14	
N1-Planta baja	N23-Planta baja	2026.0	400x300	5.0	377.7	2.11		38.94	
N1-Planta baja	N1-Cubierta	3376.0	500x400	5.0	488.1	0.30		30.90	
A69-Planta baja	A68-Planta baja	1764.0	300x300	5.8	327.9	1.59	4.46	12.88	
N32-Planta baja	A72-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	1.78		72.63	
N32-Planta baja	A71-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	5.21		73.56	
N38-Planta baja	N89-Planta baja	1512.0	300x300	5.0	327.9	2.41		37.02	
N38-Planta baja	A82-Planta baja	252.0	150x150	3.3	164.0	6.75		42.72	
A83-Planta baja	A83-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	84.60	28.19
A72-Planta baja	A72-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	111.77	0.9
A71-Planta baja	A71-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	112.70	
N61-Planta baja	N32-Planta baja	252.0	150x150	3.3	164.0	5.39		70.07	
N61-Planta baja	A73-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	1.78		67.76	
N61-Planta baja	A70-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	5.30		68.71	
A73-Planta baja	A73-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	106.90	5.80
A70-Planta baja	A70-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	107.85	4.85
N71-Planta baja	N61-Planta baja	504.0	200x200	3.7	218.6	5.21		64.81	
N71-Planta baja	A74-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	1.64		63.29	
A74-Planta baja	A74-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	102.43	10.27
N2-Planta baja	N63-Planta baja	2070.0	500x250	5.0	380.8	7.24		43.31	
N2-Planta baja	N79-Planta baja	1306.0	300x300	4.3	327.9	2.39		39.31	
N2-Planta baja	N2-Cubierta	3376.0	500x400	5.0	488.1	0.30		35.28	
A76-Planta baja	A76-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	97.12	15.58



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A76-Planta baja	N77-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	1.60		57.98	
N77-Planta baja	N71-Planta baja	630.0	250x200	3.7	244.1	6.04		59.27	
N77-Planta baja	A75-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	3.99		58.63	
A75-Planta baja	A75-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	97.77	14.93
N80-Planta baja	N77-Planta baja	882.0	250x250	4.2	273.3	5.48		55.15	
N80-Planta baja	A78-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	1.64		53.36	
N80-Planta baja	A77-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	4.32		54.08	
A78-Planta baja	A78-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	92.50	20.20
A77-Planta baja	A77-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	93.22	19.48
N84-Planta baja	N80-Planta baja	1134.0	300x250	4.5	299.1	4.33		51.24	
N84-Planta baja	A79-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	1.70		58.05	
A79-Planta baja	A79-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	97.19	15.51
N87-Planta baja	N84-Planta baja	1260.0	300x250	5.0	299.1	5.62		48.09	
N87-Planta baja	A80-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	1.64		46.96	
A80-Planta baja	A80-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	86.10	26.06
N3-Planta baja	A3-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.59	0.09	63.70	13.95
N89-Planta baja	N87-Planta baja	1386.0	300x300	4.6	327.9	7.59		42.29	
N89-Planta baja	A81-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	1.70		43.06	
A81-Planta baja	A81-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	82.20	30.50
A68-Planta baja	N38-Planta baja	1764.0	300x300	5.8	327.9	10.99		31.21	
N4-Planta baja	N3-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	4.30		62.52	
N4-Planta baja	N47-Planta baja	180.0	150x150	2.4	164.0	1.40		61.89	
A82-Planta baja	A82-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	0.04	38.83	83.64	29.06
A82-Planta baja	A83-Planta baja	126.0	150x150	1.7	164.0	8.69		45.46	
A96-Planta baja	A95-Planta baja	1397.0	300x250	5.5	299.1	1.32	2.79	10.33	
A92-Planta baja	A92-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	127.21	5.10
N51-Planta baja	A92-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	3.13		87.44	
N51-Planta baja	A93-Planta baja	254.0	150x150	3.3	164.0	2.16		88.88	
A94-Planta baja	A94-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	132.30	
A89-Planta baja	A89-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	109.74	22.56
A89-Planta baja	N70-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	3.16		69.98	
N70-Planta baja	N51-Planta baja	381.0	200x150	3.8	188.9	18.24		84.04	
N70-Planta baja	A90-Planta baja	254.0	150x150	3.3	164.0	1.92		70.86	




**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUERRERZ GILANO, Colegiado nº0019491

VISADO

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A91-Planta baja	A91-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	112.63	19.67
N5-Planta baja	A1-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.96	0.09	64.53	12.74
A86-Planta baja	A86-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	92.50	39.81
A86-Planta baja	N78-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	2.89		52.73	
N78-Planta baja	N70-Planta baja	762.0	250x200	4.5	244.1	17.53		65.71	
N78-Planta baja	A87-Planta baja	254.0	150x150	3.3	164.0	2.32		55.75	
A88-Planta baja	A88-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	99.13	33.18
N83-Planta baja	N78-Planta baja	1143.0	250x250	5.4	273.3	12.55		49.50	
N83-Planta baja	A85-Planta baja	254.0	150x150	3.3	164.0	0.98		32.87	
A84-Planta baja	A84-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	74.64	57.66
A85-Planta baja	A85-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	74.44	57.86
A85-Planta baja	A84-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	5.91		34.88	
A87-Planta baja	A87-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	97.32	34.98
A87-Planta baja	A88-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	5.47		59.36	
N6-Planta baja	N4-Planta baja	270.0	200x150	2.7	188.9	8.87		59.88	
N6-Planta baja	N7-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.14		60.28	
N6-Planta baja	N8-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	4.30		59.94	
A90-Planta baja	A90-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	112.43	19.87
A90-Planta baja	A91-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	5.87		72.87	
A93-Planta baja	A93-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	0.04	39.45	130.46	18.74
A93-Planta baja	A94-Planta baja	127.0	150x150	1.7	164.0	5.63		92.54	
A95-Planta baja	N83-Planta baja	1397.0	300x250	5.5	299.1	8.12		25.12	
N7-Planta baja	A4-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.12	0.09	61.54	15.73
N8-Planta baja	A6-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.08	0.09	61.33	15.94
N9-Planta baja	N40-Planta baja	630.0	250x200	3.7	244.1	2.07		51.00	
N9-Planta baja	N10-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.14		52.82	
N9-Planta baja	N11-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	4.30		52.48	
N10-Planta baja	A7-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.30	0.09	54.16	23.11
N11-Planta baja	A9-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.27	0.09	53.94	23.33
N12-Planta baja	N9-Planta baja	810.0	250x250	3.8	273.3	8.14		49.61	
N12-Planta baja	N13-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.14		51.05	
N12-Planta baja	N14-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	4.30		50.71	
N13-Planta baja	A10-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.35	0.09	52.41	24.85
N14-Planta baja	A12-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.05	0.09	52.09	25.18



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N15-Planta baja	N31-Planta baja	1170.0	300x300	3.8	327.9	1.96		40.08	
N15-Planta baja	N16-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.14		47.76	
N15-Planta baja	N17-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	4.30		47.42	
N16-Planta baja	A13-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.24	0.09	49.07	28.19
N17-Planta baja	A15-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.21	0.09	48.85	28.41
N18-Planta baja	A19-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.90	0.09	55.10	22.17
N19-Planta baja	N26-Planta baja	1936.0	400x300	4.8	377.7	1.92		41.57	
N19-Planta baja	N20-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	5.14		49.07	
N20-Planta baja	A16-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.16	0.09	50.35	26.92
N21-Planta baja	N24-Planta baja	1756.0	400x300	4.4	377.7	5.14		45.32	
N21-Planta baja	N22-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	4.30		50.89	
N22-Planta baja	A18-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	2.13	0.09	52.29	24.98
N23-Planta baja	N19-Planta baja	2026.0	400x300	5.0	377.7	2.11		40.45	
N26-Planta baja	N21-Planta baja	1846.0	400x300	4.6	377.7	1.92		42.61	
N26-Planta baja	A17-Planta baja	90.0	150x100	1.8	133.2	1.40	0.09	48.77	28.5
A1-Cubierta	A3-Cubierta	3376.0	500x400	5.0	488.1	1.87	16.32	21.91	
A2-Cubierta	A4-Cubierta	3500.0	500x400	5.2	488.1	1.87	24.90	30.91	
N3-Cubierta	A7-Cubierta	3062.0	400x400	5.7	437.3	1.98		28.18	
N4-Cubierta	A8-Cubierta	3067.0	400x400	5.7	437.3	1.98		37.97	
A7-Cubierta	A5-Cubierta	3062.0	400x400	5.7	437.3	1.98	13.43	20.80	
A8-Cubierta	A6-Cubierta	3800.0	500x400	5.6	488.1	1.98	29.35	36.49	
N1-Cubierta	A1-Cubierta	3376.0	500x400	5.0	488.1	1.87		27.51	
N2-Cubierta	A2-Cubierta	3376.0	500x400	5.0	488.1	1.87		31.88	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78
DAVID AGUIRREZ GIMENO, Colegado nº 0019491

VISADO

CARGAS TÉRMICAS POR LOCAL:

PLANTA BAJA		Superficie (m ²)	Carga total W	Carga total kW
	CONSULTA 1-22	25,88	2588	2,59
	ARCHIVO	43,24	6054	6,05
	ADMINISTRACIÓN	21,84	3058	3,06
	SALA DE JUNTAS	86,27	12078	12,08
	ESTERILIZACIÓN	15,75	2205	2,21
	LABORATORIO	40,00	5600	5,60
	DESPACHO	34,33	4806	4,81
	ALMACÉN	43,38	6073	6,07
	VESTUARIO 1	21,78	3049	3,05
	VESTUARIO 2	26,70	3738	3,74
	ASEOS 1	18,10	2534	2,53
	ASEOS 2	20,91	2927	2,93
	ASEO 3	5,27	738	0,74
	ASEO 4	2,86	400	0,40
	ESTAR	27,74	3884	3,88
	M. FAMILIA	27,40	3836	3,84
	MATRONA	27,40	3836	3,84
	S. U. M.	56,40	7896	7,90
	ZONAS COMUNES O	282,57	39560	39,56
	ZONAS COMUNES E	451,23	63172	63,17
		1279,1	225780,20	225,78



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

CÁLCULO DE LÍNEAS FRIGORÍFICAS:

SISTEMA VRV ALA OESTE:

- CONFORMIDAD DEL PROYECTO:

Comprobaciones	Diseño	Especificación	Cumple
Rango de capacidad permitido	106 %	50 % - 140 %	
Unidades interiores conectadas	24	2 - 64	
Longitud total de tubería	198.79 m	1000.00 m	
Longitud de tubería entre la unidad exterior y la unidad interior mas alejada	57.25 m	165.00 m	
Longitud de tubería mínima entre la unidad exterior y la unidad interior mas cercana	16.91 m	7.50 m	
Longitud de tubería entre la unidad exterior y la primera derivación	0.00 m	3.00 m	
Longitud de tubería a la unidad interior más alejada, desde la primera derivación	47.64 m	90.00 m	
Longitud de tubería entre la unidad exterior más alejada y la primera derivación	0.00 m	12.00 m	
Diferencia de longitud de tubería entre la unidad interior más alejada y la unidad interior más cercana a la primera derivación	40.34 m	60.00 m	
Diferencia de altura entre unidades interiores y exteriores	0.70 m	50.00 m	
Diferencia de altura entre unidades interiores	0.00 m	15.00 m	
Diferencia de altura entre unidades exteriores	0.00 m	0.50 m	✓

- LONGITUD DE TUBERÍA

Diámetro de la tubería	Gas (m)	Descarga (m)	Líquido (m)	Longitud total (m)
Ø6.35 mm (1/4")	0	0	112.03	112.03
Ø9.52 mm (3/8")	0	0	24.91	24.91
Ø12.7 mm (1/2")	112.03	0	33.68	145.71
Ø15.88 mm (5/8")	24.4	0	18.55	42.96
Ø19.05 mm (3/4")	0.51	0	9.61	10.12
Ø22.22 mm (7/8")	19.07	0	0	19.07
Ø28.58 mm (1")	24.11	0	0	24.11
Ø34.92 mm (1 3/8")	9.05	0	0	9.05
Ø41.27 mm (1 5/8")	9.61	0	0	9.61

SISTEMA VRV ALA ESTE:

- CONFORMIDAD DEL PROYECTO:

Comprobaciones	Diseño	Especificación	Cumple
Rango de capacidad permitido	106 %	50 % - 150 %	✓
Unidades interiores conectadas	16	2 - 64	✓
Longitud total de tubería	136.91 m	1000.00 m	✓
Longitud de tubería entre la unidad exterior y la unidad interior mas alejada	65.69 m	165.00 m	✓
Longitud de tubería mínima entre la unidad exterior y la unidad interior mas cercana	22.93 m	7.50 m	✓
Longitud de tubería entre la unidad exterior y la primera derivación	0.00 m	3.00 m	✓
Longitud de tubería a la unidad interior más alejada, desde la primera derivación	56.10 m	90.00 m	✓
Longitud de tubería entre la unidad exterior más alejada y la primera derivación	0.00 m	12.00 m	✓
Diferencia de longitud de tubería entre la unidad interior más alejada y la unidad interior más cercana a la primera derivación	42.77 m	60.00 m	✓
Diferencia de altura entre unidades interiores y exteriores	0.70 m	50.00 m	✓
Diferencia de altura entre unidades interiores	0.00 m	15.00 m	✓
Diferencia de altura entre unidades exteriores	0.00 m	0.50 m	✓

- LONGITUD DE TUBERÍA

Díámetro de la tubería	Gas (m)	Descarga (m)	Líquido (m)	Longitud total (m)
Ø6.35 mm (1/4")	0	0	38.68	38.68
Ø9.52 mm (3/8")	0	0	27.7	27.7
Ø12.7 mm (1/2")	38.68	0	31.21	69.89
Ø15.88 mm (5/8")	20.07	0	29.73	49.8
Ø19.05 mm (3/4")	7.63	0	9.59	17.23
Ø22.22 mm (7/8")	27.77	0	0	27.77
Ø28.58 mm (1")	18.05	0	0	18.05
Ø34.92 mm (1 3/8")	24.71	0	0	24.71



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

CALCULO DE LINEAS ELECTRICAS DE DISTRIBUCION																
Cuadro	Ptotal (W) 100%	Suministro	Ptotal(W) 100%fuera	cos j	I (A)	IPIA	Tension (V)	Material	Conductiv.	CDT max admin	Longitud m	S imax cm ²	S cdt max cm ²	S cm ²	CDT real	Secc. Comercial
ALIM. C. CLIMATIZACION	70000	CUADRO PPAL.	70000	1	101,04	125	400	Cobre	44,00	1,5	70	10	46,40	50	1,39	4x50+25

HOJA DE CALCULO										PROYECTO DE EJECUCION										FECHA:		02-06-21	
LINEAS INTERIORES										CENTRO SALUD PEDRO LAIN													
										ALCORCON (MADRID)													
																				HOJA:			

FORMULAS Y DATOS:

ALUMBRADO	3,5%	TRIF.	MON.	14	8,05	ALUMBRADO	
FUERZA	5,00%		20	11,5	FUERZA	69359	TOTAL 69359

C.E. CLIMATIZACION

CUADRO CLIM

Circ.	Descripcion	L(D.I) (m)	Pot (w)	UL (V)	I (A)	S.Calc. (mm2)	S.Nom. (mm2)	I. Max. Adm. (A)	Fact. Cor.	I.Cal. Tab.(A)	c.d.t. (v)	c.d.t. (%)	D.Tubo (mm)	Rcc mOhm	Xcc mOhm	Zcc mOhm	Icc (KA)
CF1	TC U.EXTERIOR VRV 288	70	27247	400	39	4,26	25	10	0,85	9	3,41	0,85	40	53,40	0	53,40	5,99
CF2	TC U.EXTERIOR VRV 324	70	33112	400	48	5,17	25	6	0,85	5	4,14	1,03	25	53,40	0	53,40	5,99
CF3	6 U. INT. ALA OESTE	70	1000	230	4	0,95	2,5	6	0,85	5	4,35	1,89	25	507,00	0	507,00	0,36
CF4	6 U. INT. ALA OESTE	70	1000	230	4	0,95	2,5	6	0,85	5	4,35	1,89	25	507,00	0	507,00	0,36
CF5	6 U. INT. ALA OESTE	70	500	230	2	0,47	2,5	6	0,85	5	2,17	0,95	25	507,00	0	507,00	0,36
CF6	6 U. INT. ALA OESTE	70	500	230	2	0,47	2,5	6	0,85	5	2,17	0,95	25	507,00	0	507,00	0,36
CF7	6 U. INT. ALA ESTE	70	1000	230	4	0,95	2,5	6	0,85	5	4,35	1,89	25	507,00	0	507,00	0,36
CF8	6 U. INT. ALA ESTE	70	1000	230	4	0,95	2,5	6	0,85	5	4,35	1,89	25	507,00	0	507,00	0,36
CF9	6 U. INT. ALA ESTE	70	500	230	2	0,47	2,5	6	0,85	5	2,17	0,95	25	507,00	0	507,00	0,36
CF10	RECUP. 3800	70	2100	230	9	1,98	4	6	0,85	5	5,71	2,48	25	318,00	0	318,00	0,58
CF11	RECUP. 3200	70	1400	230	6	1,32	4	6	0,85	5	3,80	1,65	25	318,00	0	318,00	0,58

Madrid, Junio de 2021

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado Nº 19.491

Fdo:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491
C3F78
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
Documento registrado con el número: 2105613/01 el día


VISADO

8. PLIEGO DE CONDICIONES

 Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499- C3F78 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	VISADO
---	--	---------------

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GILMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

3.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

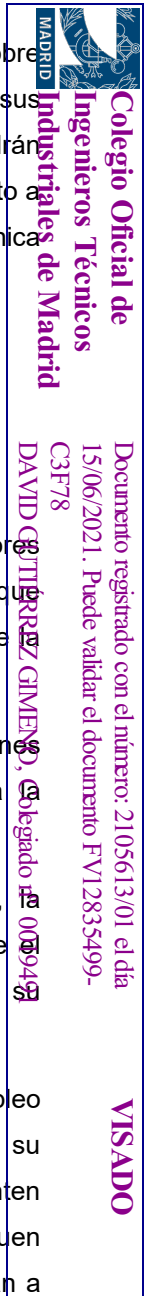
- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.



El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

1.1.- Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.


Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIL, Colegado nº 009491

VISADO

- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:



MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIL, Colegiado nº 0019491

VISADO

empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia.

a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros, ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

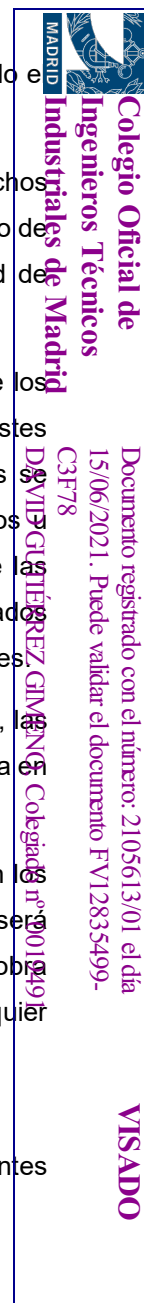
No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que



resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS


Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0011491

VISADO

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DOY VILLACUTÍER, PEZ, SIMANO, Colado nº 0019491

VISADO

mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

3.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

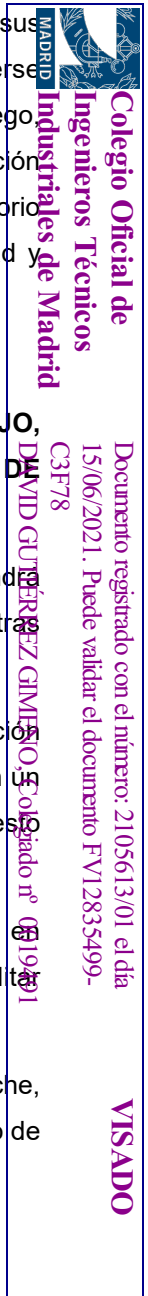
El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.



Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.


Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17.01.01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499- C3F78

DAVID CORTÉS REQUENA, Cédula nº 0011491

VISADO

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

Madrid, Junio de 2021

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado Nº 19.491

Fdo:

	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid
Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499- C3F78 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	
VISADO	

9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

 Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499- C3F78 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	VISADO
---	--	---------------

Contenido

1 INTRODUCCIÓN. 67

2 DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS. 67

3 Principios básicos 69

4 Características de la obra. 72

4.1	Datos generales.....	72
4.2	Descripción de la obra.....	72
4.2.1	Trabajo a realizar.	72
4.2.2	Unidades que componen los trabajos.	73
4.2.3	Vehículos, máquinas y medios auxiliares a utilizar.	73
4.2.4	Medios humanos.	74
4.2.5	Principios generales aplicables durante la ejecución de los trabajos en obra.	75
4.2.6	Principios de acción preventiva.	75
4.2.7	Presupuesto.	76

5 Riesgos y medidas preventivas. 76

5.1	Riesgos profesionales y su prevención.....	76
5.2	Riesgos de daños extraprofesionales y a terceros y su prevención.....	95

6 Organización y planificación de la seguridad en la obra. 96

6.1	Implantación de la obra.	96
6.1.1	Planning de obra.	96
6.1.2	Señalización y vallado de obra.	96
6.1.3	Instalaciones eléctricas.	96
6.1.4	Instalación de extintores.	97
6.1.5	Maquinaria y herramientas.	97
6.1.6	Instalaciones provisionales higiénicas.	97
6.2	Organización general de la obra.	98
6.2.1	Plan de accesos, zonificación y circulación de la obra.	98



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO Colegado nº 0019241

VISADO

6.3	Plan de orden, manutención y limpieza.....	98
6.3.1	Plan de revisiones y mantenimiento periódico de máquinas, vehículos, herramientas, aparatos de izar, cuadros eléctricos, extintores de incendios, etc. Requisitos de utilización.	99
6.4	Plan de higiene industrial sustancias y materiales.....	101
6.5	Plan sanitario de primeros auxilios, de servicios asistenciales y de emergencia ...	101
6.6	Plan de formación e información ligado al plan de realización de la obra.....	104
6.7	Plan de implantación y utilización de los medios y elementos de seguridad.....	104
	Generalidades:	104
7	Gestión y control de la seguridad. 106	
7.1	Personas responsables.....	106
7.2	Amortización del plan de seguridad.....	106



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

D. J. D. GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

1 INTRODUCCIÓN.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, se entiende que las medidas dictadas en el presente documento, así como las cláusulas contenidas en el Pliego de Condiciones del mismo, deberán ser cumplidas en la obra.

2 DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS.

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

- 1) Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber de protección del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto de su personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- 2) En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción

permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

- 3) El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- 4) Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
- 5) El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipos de trabajo y medios de protección.

- 1) El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que: a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización. b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GARCÍA, Colegiado nº 9019491

VISADO

- 2) El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

3 Principios básicos

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- A. Evitar los riesgos.
 - B. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - C. Combatir los riesgos en su origen.
 - D. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - E. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - F. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
 - G. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - H. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - I. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- 2) El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GARCÍA, Colegiado nº 1019491

VISADO

- 3) El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- 4) La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
- 5) Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos.

- 1) La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.
- 2) Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
D. DAVID GUTIÉRREZ GIMENO C. Registro nº 0009449

VISADO

con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

- 3) Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

4 Características de la obra.

4.1 Datos generales.

Denominación:

SUSTITUCIÓN DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN AIRE-AIRE POR SISTEMA VRF, CON RECUPERADORES DE CALOR PARA LA VENTILACIÓN DEL EDIFICIO

Emplazamiento obra:

Av. De la libertad, 2. C.P.: 28924 Alcorcón. Madrid

Cliente o Promotor:

Gerencia Asistencial de Atención Primaria

Autores del Estudio de Seguridad:

David Gutiérrez Gimeno

Trabajos encargados a:

David Gutiérrez Gimeno

Domicilio Social:

C/ Peña Sorrapia, 3, 2ºA, 28031 Madrid

4.2 Descripción de la obra.

4.2.1 Trabajo a realizar.

La actuación abarca todo lo necesario para la instalación de los equipos de climatización del centro. Dado el tipo de obra de que se trata, no se prevén trabajos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud, no realizándose ninguno de los trabajos descritos en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997.

1) **Plazo de Ejecución:** El plazo de ejecución previsto aproximado es 3 meses.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

- 2) **Personal previsto:** Se prevé un número de personas trabajado en la obra de cuatro trabajadores.
- 3) **Interferencias y servicios afectados:** No deberían afectar al funcionamiento normal de la obra.
- 4) **Climatología:** Hay que tener especial atención a los meses de verano (muy calurosos, con temperaturas aproximadas de 30-35°C), aunque la mayoría de los trabajos no se desarrollarán a la intemperie, sino bajo cubierto.

4.2.2 Unidades que componen los trabajos.

- Transporte y acopio de los materiales.
- Montaje de medios auxiliares.
- Instalación de equipos de climatización
- Instalación de equipos de ventilación
- Retirada de equipos existentes
- Instalación eléctrica asociada.
- Sistema de regulación, control y seguridad.
- Instalación de conductos y tuberías.
- Acabados de albañilería.

Para la resolución de estos trabajos y operaciones se emitirán los procedimientos e instrucciones correspondientes.

4.2.3 Vehículos, máquinas y medios auxiliares a utilizar.

- Camión de transporte de material.
- Escaleras manuales.
- Taladradoras.
- Herramientas propias para las instalaciones eléctricas.
- Equipos de Soldadura.
- Grúa.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

4.2.4 Medios humanos.

Las personas que intervendrán de forma más continuada son: cuatro Operarios.

Todas estas personas deberán poseer y recibir información detallada de las operaciones a realizar, utilización conveniente de las máquinas y medios auxiliares, riesgos que implican y utilización necesaria de los medios de protección colectiva, así como el comportamiento personal para combatir dichos riesgos ante situaciones de emergencia, para lo cual se le explicará e informará de todo lo anteriormente enumerado antes del inicio de los trabajos, entregándoles las normas y sistemas operativos internos que les afecten según el material ó actividad propia que realicen.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

4.2.5 Principios generales aplicables durante la ejecución de los trabajos en obra.

- Mantenimiento de la zona de trabajo en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los lugares de trabajo, acceso y circulación.
- Manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- Mantenimiento y control periódico de las instalaciones para la ejecución de la obra.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenaje de materiales.
- Recogida de los materiales peligrosos usados.
- Almacenaje y eliminación o evacuación de residuos y runas.
- Período de tiempo efectivo que se dedicará a las diferentes fases de trabajo.
- Cooperación entre los contratistas.
- Interacciones e incompatibilidades entre los diferentes trabajos de la obra.

4.4.6 Principios de acción preventiva.

El empresario aplicará las siguientes medidas preventivas:

- Evitar riesgos.
- Evaluar los riesgos no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos desde su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, métodos de trabajo y producción.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Planificar la previsión, la organización del trabajo, factores ambientales.
- Adoptar medidas que pongan por delante la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Tener en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores.
- Adoptar las medidas para garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido la información adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específicas.
- Las medidas preventivas deberán de prever las distracciones e imprudencias que puedan cometer los trabajadores.
- Concertar seguros que tengan como finalidad garantizar la previsión de riesgos derivados del trabajo, la actividad de los cuales considere la prestación del trabajo.

4.4.7 Presupuesto.

El presupuesto de ejecución material de la instalación asciende a la cantidad de 289.951,3 €.

El presupuesto estimado para la aplicación del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 900,00 € euros.

5 Riesgos y medidas preventivas.

5.1 Riesgos profesionales y su prevención.

Según lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales, las empresas están obligadas a efectuar un análisis o Valoración de Riesgos previa al inicio de sus trabajos. El objetivo principal de esta evaluación es el de establecer un escalonamiento de prioridades para anular o en su caso controlar y reducir dichos riesgos teniendo en cuenta las medidas preventivas que se desarrollan a continuación.

A) Instalación eléctrica:

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Caída de objetos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
Proyección de fragmentos o partículas	ALTA	LEVE	BAJO
Sobreesfuerzos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

Contactos térmicos	BAJA	GRAVE	BAJO
Contactos eléctricos	ALTA	MUY GRAVE	ELEVADO
O. R.: manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO

PROCESO.

a. Red interior eléctrica y audiovisual:

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad.
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID COTIÉRRIZ GARCÍA, Colegado nº 5019491


VISADO

- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Las herramientas a utilizar por las electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

b. Red exterior eléctrica.

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizará entubados.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.
- Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.

ELEMENTOS AUXILIARES.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GOMENOS Colegado nº 5019491

VISADO

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Escaleras de mano.
- Taladradora portátil.


Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, (Art. 7 R.D. 1627/1997)

SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente (Art. 7 R.D. 1627/1997).



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

B) Instalación hidráulica (agua):

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caída de objetos por desplome	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Caída de objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
Golpes contra objetos inmóviles	MEDIA	LEVE	BAJO
Golpes con elementos móviles de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
Proyección de fragmentos o partículas	MEDIA	LEVE	BAJO
Sobreesfuerzos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Contactos térmicos	BAJA	GRAVE	BAJO
Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Exposición a radiaciones	MEDIA	GRAVE	MEDIO
explosiones	BAJA	MUY GRAVE	MEDIO
Incendios	BAJA	GRAVE	BAJO



Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
---	-------	-------	-------

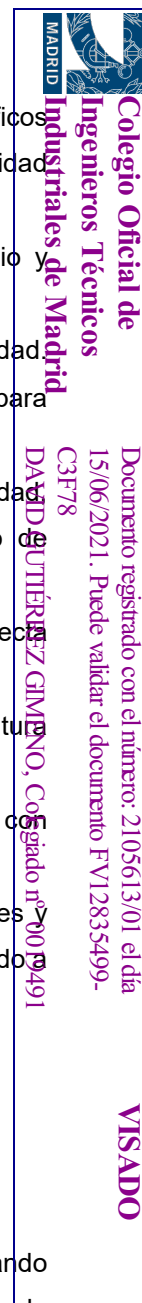
PROCESO.

1) Red interior.

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad.
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Las escaleras de mano a utilizar deberán estar dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.

2) Instalación de fontanería.

- El almacén para los materiales se ubicará en la obra, en local cerrado.
- Durante el transporte se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados.



- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
- Se rodeará con barandilla de seguridad los huecos de forjado para el paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avancen, apilando el escombros para su vertido, por los conductos de evacuación, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de evitar respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicarán en un lugar prestablecido en la obra; que deberá tener ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial.
- La iluminación eléctrica del lugar donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se vigilará en todo momento el buen estado de los manómetros y se vigilará que en las mangueras haya las válvulas antirretroceso.
- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si lo precisaran.
- Los operarios que realicen trabajos con el soplete deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, mirilla con cristal ahumado, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colado nº 0018891

VISADO

- Los operarios que realicen trabajos con soldadura eléctrica deberán usar casco de seguridad, guantes y manguitos de cuero, pantalla con cristal inactivo, mono de trabajo, mandil de cuero, botas de cuero de seguridad, polainas de cuero y mascarilla antihumos tóxicos si se precisara.

ELEMENTOS AUXILIARES.

En este apartado consideraremos los nuevos elementos auxiliares que se utilizarán para realizar los trabajos de esta actividad:

- Escaleras de mano.
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular.
- Andamio de borriquetas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente (Art. 7 R.D. 1627/1997).

SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Extintor de polvo químico seco.

C). Trabajos de palettería:

Riesgos	Probabilidad	Gravedad	Evaluación de riesgo
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MUY GRAVE	CRÍTICO
Caídas de personas al mismo nivel	ALTA	GRAVE	ELEVADO
Caída de objetos por desplome	MEDIA	MUY GRAVE	ELEVADO
Caída de objetos por manipulación	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Caída de objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
Pisadas sobre objetos	ALTA	GRAVE	ELEVADO
Golpes contra objetos inmóviles	ALTA	LEVE	MEDIO
Golpes con elementos móviles de máquinas	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Golpes con objetos o herramientas	MEDIA	LEVE	BAJO
Proyección de fragmentos o partículas	MEDIA	LEVE	BAJO
Sobreesfuerzos	BAJA	LEVE	ÍNFIMO
Contactos térmicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Contactos eléctricos	MEDIA	GRAVE	MEDIO
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	MEDIA	LEVE	BAJO
Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas	MEDIA	LEVE	BAJO



. R.: manipulación de materiales abrasivos	ALTA	LEVE	MEDIO
Enfermedades causadas por agentes químicos	MEDIA	LEVE	BAJO
Enfermedades causadas por agentes físicos	MEDIA	GRAVE	MEDIO



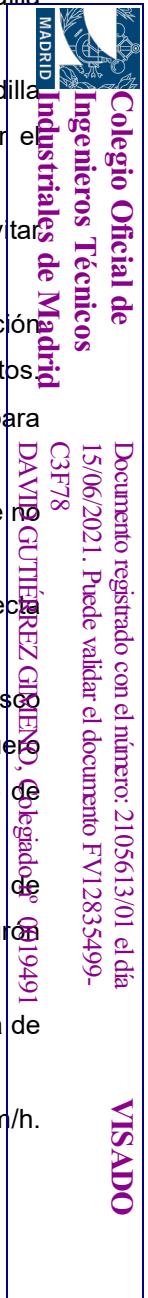
**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

PROCESO

- El personal debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar los trabajos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y convenientemente iluminada.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se colocará la correspondiente barandilla de seguridad en los perímetros y se taparán los huecos horizontales.
- En el caso de que por necesidades de construcción no puedan instalarse la barandilla de seguridad el operario expuesto a riesgo de caída a distinto nivel deberá usar el cinturón convenientemente anclado.
- Se debe mantener limpio de lodos u otras sustancias pastosas el tajo para evitar resbalamientos.
- Se debe evitar la presencia de material cerca de los perímetros y se vigilará la instalación correcta de los rodapiés en las barandillas de seguridad, para evitar la caída de objetos.
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Para evitar lumbalgias se procurará en el transporte manual de material de que éste no supere los 30 Kg.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos, así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.
- Los operarios que realicen la manipulación de morteros deberán usar casco de seguridad, guantes de goma, mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.
- Deben disponerse los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva nieve o haga viento superior a los 50 Km/h. En este caso se retirarán del andamio los materiales que puedan caerse.



MEDIOS AUXILIARES.

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que estando ya en obra, se emplearán para el desarrollo de esta actividad, que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

- Escaleras de mano.
- Hormigonera pastera.
- Andamio con elementos prefabricados sistema modular.
- Andamio de borriquetas.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente (Art. 7 R.D. 1627/1997).

SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.

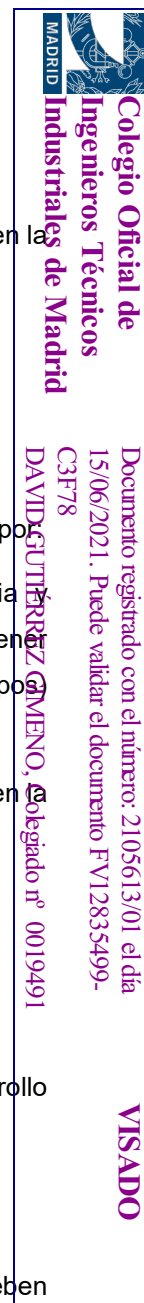
Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se colocarán en la obra siguiendo los criterios establecidos por la legislación vigente, (Art. 7 R.D. 1627/1997).

D) Medios auxiliares.

En este apartado consideraremos los elementos auxiliares, que se emplearán para el desarrollo de esta actividad, y que cumplirá con la normativa de seguridad especificada en:

1.) Escaleras de mano.

- En las escaleras de madera el larguero ha de ser de una sola pieza y los peldaños deben ir ensamblados.
- En caso de pintarse la escalera de madera se debe hacer mediante barniz transparente.
- No deben superar alturas superiores a 5 metros.



- Para alturas entre 5 y 7 metros se deberán utilizar largueros reforzados en su centro.
- Para alturas superiores a 7 metros se deben utilizar escaleras especiales.
- Deben disponer de dispositivos antideslizantes en su base o ganchos de sujeción en cabeza.
- La escalera deberá sobrepasar, en cualquier caso, en 1 metro el punto de desembarco.
- El ascenso o descenso por la escalera se debe realizar de frente a ésta.

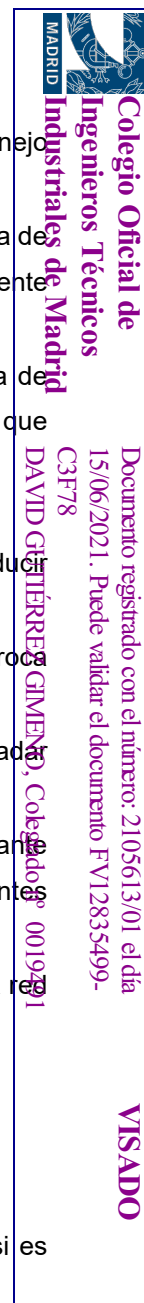
2.) Taladradora portátil.

- El personal dedicado al uso de la taladradora portátil, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por pericia.
- Debe comprobarse que el aparato no carezca de alguna de las piezas de su carcasa de protección, en caso de deficiencia no debe utilizarse hasta que esté completamente restituido.
- Antes de su utilización debe comprobarse el buen estado del cable y de la clavija de conexión, en caso de observar alguna deficiencia debe devolverse la máquina para que sea reparada.
- Deben evitarse los recalentamientos del motor y las brocas.
- No debe intentarse realizar taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intente agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca, puede fracturarse la broca y producir serias lesiones.
- No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca y emboquille.
- La conexión y el suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de las correspondientes protecciones.
- Se prohíbe expresamente depositar en el suelo o dejar abandonado conectado a la red eléctrica el taladro portátil.

3.) Andamios con elementos prefabricados sistema modular.

Montaje:

- Los andamios deben montarse bajo la supervisión de una persona competente, si es posible un aparejador o arquitecto técnico.
- Los andamios deben montarse siempre sobre una fundación preparada adecuadamente.
- Se prohíbe el apoyo sobre materiales frágiles como ladrillo, bovedillas, etc.



- Si el andamio debe apoyarse sobre marquesinas, balcones, voladizos, patios interiores, tejados, etc. se debe consultar con el Director Técnico de la Obra para que éste verifique la necesidad de reforzar o no estas zonas de apoyo.

	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	VISADO
---	--	---	---------------

Uso:

Los andamios deben revisarse al comenzar la jornada laboral.

Los principales puntos que deben inspeccionarse son:

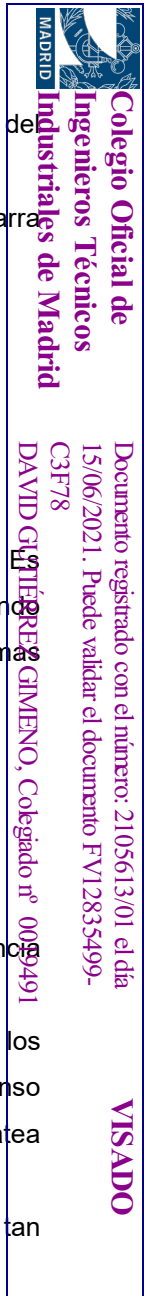
- La alineación y verticalidad de los montantes.
- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de arrostramiento tanto horizontal como vertical.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié.
- La correcta disposición de los accesos.

Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto o sea preciso advertir de un riesgo.

En todo momento debe procurarse que las plataformas de trabajo estén limpias y ordenadas. Es conveniente disponer de un cajón para poner los útiles necesarios durante la jornada evitando que se dejen en la plataforma con el riesgo que ello comporta. En cualquier caso las plataformas de trabajo serán como mínimo de 60 cm.

Desmontaje:

- El desmontaje de un andamio debe realizarse en orden inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.
- Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o batea convenientemente atado.
- Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.
- Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.





Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

Almacenamiento:

- Los elementos del andamio deben almacenarse en lugar protegido de las inclemencias del tiempo. Antes de su clasificación y almacenamiento debe revisarse, limpiarse e incluso pintarse si fuere necesario.
- Téngase presente que una empresa bien organizada es aquella cuyo almacén y taller mecánico suministran sin ninguna demora a las obras la maquinaria, los útiles y las herramientas que se precisan en condiciones óptimas para su inmediata utilización.

Andamio de borriquetas.

- No se deben utilizar para alturas superiores a 6 metros.
- Para alturas superiores a 3 metros deberán ir arriostrados.
- La separación entre puntos de apoyo no debe ser superior en ningún caso a 3,5 metros.
- En caso de alturas de caída superiores a 2 metros deberán disponer de barandilla perimetral.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo es de 60 cm.
- El conjunto debe ser estable y resistente.

Pistola fija-clavos

- El personal dedicado al uso de la pistola fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- En ningún caso debe dispararse sobre superficies irregulares, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- En ningún caso debe intentarse realizar disparos inclinados, puede perder el control de la pistola y sufrir accidentes.
- Antes de dar un disparo, cerciórese de que no hay nadie al otro lado del objeto donde dispara.
- Antes de disparar debe comprobarse que el protector está en posición correcta.
- No debe intentarse realizar disparos cerca de las aristas.
- No debe dispararse apoyado sobre objetos inestables.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colado nº 5019491

VISADO

- El operario que utilice la pistola fija-clavos deberá usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad, auriculares, gafas anti impactos y cinturón de seguridad si lo precisarán.

Hormigoneras pasteras.

- Se ubicarán en lugares reseñados para tal efecto, teniendo la precaución de ubicarlas a una distancia superior de 3 metros de los bordes.
- Antes de instalar la hormigonera pastera se procurará preparar el terreno dándole una cierta escurrentía.
- La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerdas con banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda “PROHIBIDO UTILIZAR LA MÁQUINA A LAS PERSONAS NO AUTORIZADAS”.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de dos metros de largo para superficie de estancia del operador de la hormigonera pastera, en prevención del riesgo de caída al mismo nivel por resbalamiento.
- Las hormigoneras pasteras autorizadas en esta obra deberán tener protegidos los órganos de transmisión (correas, coronas, engranajes, etc.) para evitar el riesgo de atrapamiento. Deberá tener freno de basculamiento en el bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro de zona.
- La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera pastera deberán estar conectadas a tierra.
- La botonera de paro y marcha deberá ser estanca y tener acceso directo.
- El cuadro de zona deberá disponer de protección diferencial y magnetotérmica.
- Las operaciones de conservación y limpieza se efectuarán previa desconexión a la red eléctrica.
- En caso de cambio de la hormigonera pastera mediante el gancho de la grúa se deberá efectuar mediante la utilización de un balancín que la suspenda por cuatro puntos.
- Si el suministro del mortero se realiza mediante bombeo se deberán anclar los conductos para evitar movimientos que puedan deteriorar las conducciones, así como limpiar los conductos una vez terminado el proceso de bombeado, de cada jornada.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ DE ARANDA
Colegiado nº 0019491

VISADO

Los Equipos de Protección individual deberán cumplir en todo momento los requisitos establecidos por el R.D. 773/1997, del 30 de mayo; R.D. 1407/1192, del 20 de noviembre, y las correspondientes Normas UNE.

	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	VISADO
---	--	---	---------------

5.2 Riesgos de daños extraprofesionales y a terceros y su prevención.

Riesgos:

Habr  riesgo de caída de objetos y materiales.

Prevención:

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de información y advertencia de que se encuentran en una zona de obras, se aliz ndose los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, y colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

Se tomarán las medidas necesarias para que las cargas no sobrevuelen fuera del límite del terreno de la obra o, si esto no es posible, se impedirá el paso de peatones y vehículos bajo la vertical de las cargas durante las operaciones de izado y transporte de las mismas.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUT RREZ GIMENO, Colegiado n  0019491

VISADO

6 Organización y planificación de la seguridad en la obra.

6.1 Implantación de la obra.

6.1.1 Planning de obra.

Semanas 1,

Desmontaje de los equipos instalados e instalación de tuberías y líneas eléctricas

Semanas 2

Montaje de los equipos nuevos

Semana 3:

Finalización de las instalaciones, pruebas y puesta en marcha.

6.1.2 Señalización y vallado de obra.

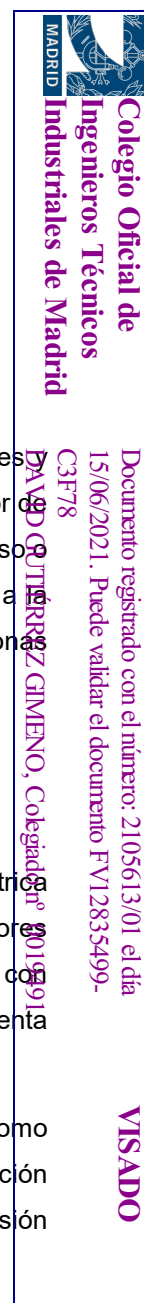
Al inicio de los trabajos deberá procederse a delimitar y proteger las zonas de instalaciones y recintos auxiliares de la obra. A dicho efecto deberá cercarse con vallado de altura no menor de 2 m. todo el perímetro ocupado por las anteriores instalaciones señaladas, dejándose un paso o puerta para personas o vehículos de la anchura necesaria. Inmediatamente se procederá a la señalización de las prohibiciones y peligros que entraña el acceso y permanencia de las personas dentro del recinto de la obra.

6.1.3 Instalaciones eléctricas.

La instalación eléctrica de la obra se obtendrá del provisional de Obra de la Compañía Eléctrica que corresponda, con mandos y elementos de protección reglamentarios, cuadros distribuidores con diferenciales de 300 m.A. y conexionado a maquinaria fija y de taller y cuadros de tajo con diferenciales de 300 m.A. para maquinaria móvil y de 30 m.A. para alumbrado y herramienta eléctrica manual.

Tanto los cuadros eléctricos como la maquinaria, máquinas y herramientas eléctricas, así como las casetas y barracas, deberán tener conectadas sus masas metálicas a una red o instalación de toma de tierra. Los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión mínima de 1.000 V.

Los aparatos portátiles y lámparas de alumbrado accesibles serán estancos al agua, convenientemente aislados y protegidos con una carcasa de posibles golpes.



Toda la instalación eléctrica deberá estar efectuada según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Complementarias del M.I.E., y adecuado a la potencia máxima necesaria, según el número de máquinas, equipos, herramientas e instalaciones eléctricas de la obra.

6.1.4 Instalación de extintores.

Se instalará un sistema de extinción según normativa vigente en el lugar de trabajo, local técnico. Los extintores serán de polvo polivalente, revisados en un contenido de carga dentro del año, y con el retimbrado de Industria en su recipiente, fechado dentro de los últimos cinco años.

Extintor portátil de eficacia 21^a - 113B en la puerta de sala de caldera de pellets

6.1.5 Maquinaria y herramientas.

- Maquinaria fija: no se utiliza
- Maquinaria portátil:
- Equipo de soldadura
- Hormigonera
- Soldador de tuberías
- Taladro
- Herramientas para instalaciones eléctricas
- Cutre, destornilladores...
- Grúa de ruedas

6.1.6 Instalaciones provisionales higiénicas.

El centro de trabajo tiene instalaciones higiénicas propias permanentes que serán utilizadas durante el desarrollo de los trabajos. Así no serán necesarias instalaciones provisionales higiénicas.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

6.2 Organización general de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos se deberán estudiar los siguientes puntos:

6.2.1 Plan de accesos, zonificación y circulación de la obra.

La Zonificación del Terreno:

En la obra estarán perfectamente identificados, acotados y señalizados:

- Las instalaciones sanitarias, de vestuarios y de estar.
- Los almacenes y talleres e instalaciones.
- Los acopios de materiales, equipos y medios necesarios para efectuar la obra.
- Los acopios de material de construcción empleados en la realización de la misma.

Accesos:

Estará prohibido el paso al interior de la obra a toda persona ajena a la misma y, en todo caso, deberán identificarse antes de poder acceder a la zona de los trabajos y a las oficinas o dependencias de la obra. Se deberá señalizar este hecho con el cartel correspondiente.

6.3 Plan de orden, manutención y limpieza.

Contempla:

- Las formas de aprovisionamiento, acopio, transporte y el orden y organización de los mismos.
- Los medios auxiliares empleados (eslingas, palonniers, bateas, plataformas de descarga, etc.).
- Los sistemas de limpieza y evacuación de desechos.
- Forma de Aprovisionamiento:
- Ligado al acceso de la obra, estará convenientemente situado en zonas que no produzcan interferencias con otras actividades de la obra y convenientemente señalado y acotado, como se mencionó anteriormente.
- Los acopios deberán tener las garantías de estabilidad y protección convenientes, para evitar derrumbes, golpes y cortes.



Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO Colegiado nº 0019491

VISADO

Formas o Modos de Transporte:

Los materiales o elementos sueltos, empleados tanto para construir como incorporados a la construcción, deberán ir convenientemente empaquetados en bolsas, cajas o contenedores que eviten el desprendimiento de los mismos.

En los casos en que los suministros vengan sueltos, la obra deberá emplear los contenedores, bateas, eslingas, palonnières, etc., adecuados y necesarios para cumplir con lo especificado en el punto anterior.

Para los transportes horizontales se deberán emplear los medios auxiliares necesarios y convenientes: carretillas, etc.

En todos los casos, las cargas a transportar serán las adecuadas para la resistencia mecánica y estática de los equipos y medios auxiliares empleados para el transporte, recepción y soporte de las mismas.

Sistemas de Limpieza y Evacuación:

Los desechos y materiales sobrantes de la obra se evacuarán de las zonas en que se produzcan para lo cual se hará la previsión de los medios auxiliares necesarios a tal fin: bateas, contenedores, sacos, bajantes de escombros, canaletas, etc. Se deberá seguir la sistemática legal (Decreto 201/1994 de la Generalitat de Catalunya) para la eliminación de residuos producidos por la actividad de la construcción.

Se evitará la formación de polvo regándose, si es necesario, durante las tareas de recogida y evacuación.

Todas las zonas de circulación y trabajo deberán mantenerse en las necesarias condiciones de orden y limpieza.

6.3.1 Plan de revisiones y mantenimiento periódico de máquinas, vehículos, herramientas, aparatos de izar, cuadros eléctricos, extintores de incendios, etc. Requisitos de utilización.

Se efectuarán las revisiones iniciales y periódicas, antes mencionadas, de todos los materiales de la obra, siguiendo las estipulaciones del Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/86) y del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (R.D. 1942/1993 de 5 de Noviembre) en lo referente a los extintores y otros medios empleados para dicho fin.

PLAN DE REVISIONES:

Se realizarán, como mínimo, los siguientes:



Andamios:

- Certificado de Conformidad.
- Examen de piezas cada 3 meses.

Instalación Eléctrica:

- Al inicio de su utilización
- Posteriormente cada 12 meses.
- Mediciones de tomas de tierra y disparo de diferenciales cada 2 meses.

Sierras Eléctricas de Corte:

- Certificado de Conformidad.

Extintores de Incendio:

- Comprobar el retimbrado (cada 5 años) y su revisión oficial (cada 12 meses), siendo verificado periódicamente su estado visualmente por el personal de la obra (cada 3 meses).
- Para la Maquinaria alquilada y de subcontrata se exigirá comprobante de revisión.

REQUISITOS DE UTILIZACIÓN.

Aparte de lo establecido en el apartado anterior, para que puedan ser utilizados se deben cumplir:

Andamios:

- Supervisión de montaje y control o prueba final.

Instalación Eléctrica:

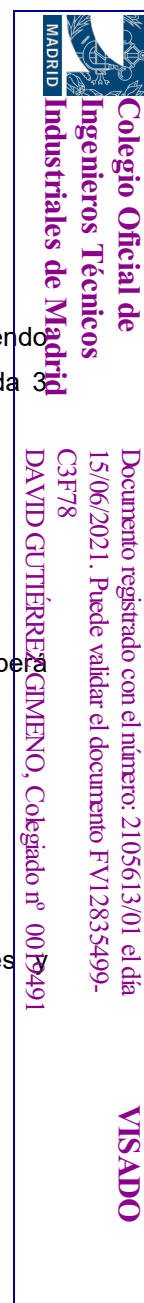
- Designación y habilitación de la persona que pueda efectuar manipulaciones y reparaciones en la misma.

Sierras Eléctricas de Corte:

- Designación de las personas que puedan manejar las mismas.

Extintores de Incendio:

- Designación de las personas que sepan manejar dichos extintores.
- Todos estos requisitos se exigirán a personal subcontratado o propio.



6.4 Plan de higiene industrial sustancias y materiales.

PELIGROSOS.

Durante los procesos constructivos se pueden manipular sustancias y materiales que revistan riesgo para la salud por intoxicación o contacto de los que lo utilizan o permanecen en su proximidad.

También podrán existir riesgos de incendio o explosión en la manipulación y utilización de ciertas sustancias como, por ejemplo, los trabajos con utilización de pinturas, colas, disolventes, selladoras y con los depósitos de carburantes para máquinas y los cilindros o bombonas de gases líquidos inflamables utilizados en las operaciones de corte y soldadura.

En todos los casos se deberán seguir las instrucciones recomendadas por el fabricante o suministrador, y se tomarán las medidas necesarias de almacenaje y utilización que hagan desaparecer dichos riesgos, haciendo hincapié en la utilización de los medios de protección personal adecuados para la realización de dichas operaciones.

6.5 Plan sanitario de primeros auxilios, de servicios asistenciales y de emergencia

PLAN SANITARIO.

Comprende el Reconocimiento Médico Específico, según los riesgos a que están expuestos y las funciones específicas de las personas, antes del inicio de sus actividades.

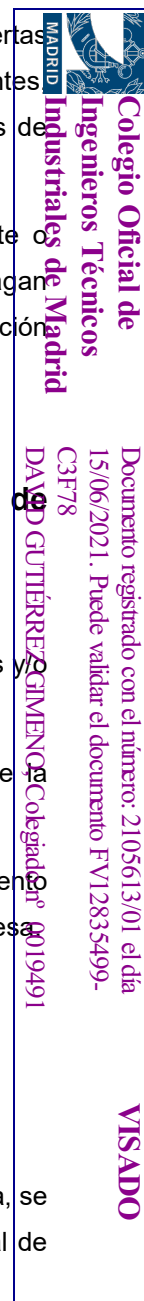
Los Reconocimientos se planificarán por la obra con el Circuito de Reconocimientos de la Delegación de Zona de la Mutua Aseguradora de Accidentes de Trabajo.

Todo el personal que interviene en la obra deberá demostrar haber pasado el Reconocimiento Médico Anual Obligatorio. Se exigirá este requisito al Industrial o Subcontratista de la Empresa.

PLAN DE PRIMEROS AUXILIOS

- Se procederá siguiendo la instrucción o procedimiento prefijado.
- Los Socorristas de la obra son los designados a estos efectos.
- Para los Servicios Asistenciales se actuará de la siguiente forma:
- La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la Mutua Patronal de Accidentes de Trabajo a la que esté adscrita la obra.

El Botiquín de Primeras Curas se equipará regularmente y dispondrá de:



- Alcohol, agua oxigenada, gasas, vendas de diferentes tamaños, esparadrapo de diferentes tamaños, tiritas, mercurocromo, pomada antiséptica, linimento, venda elástica, analgésicos, bicarbonato, pomada contra picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras y pinzas.
- Para la intervención facultativa ante siniestros con lesiones personales, se recurrirá a los Centros Asistenciales del Municipio.
- Los siniestros de daños personales graves se remitirán directamente al Hospital General más cercano al centro de trabajo.
- Con independencia de la prestación de asistencia en los centros arriba indicados, y en función de la proximidad de otros centros no concertados en el momento de producirse un accidente, disposición absoluta para acudir a cualquier otro centro que garantice una atención rápida y correcta al posible accidentado.

PLAN DE EMERGENCIA

Para el Plan de Emergencia se seguirán principalmente los siguientes puntos.

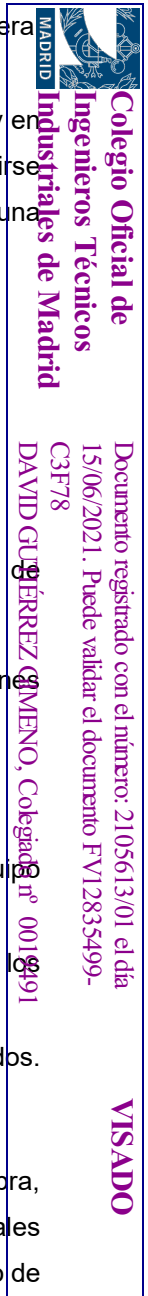
- Llamar a los Bomberos o Servicio Públicos que se consideren necesarios.

Paralelamente, se deberá, detener los trabajos y dejar la Zona de Trabajo en condiciones de seguridad, especialmente:

- Desconectar equipos o máquinas que estuviesen utilizando y dejarlos en las condiciones convenientes para estos casos.
- Apagar posibles puntos calientes.
- No dejar obstáculos en las calles o lugares de tránsito.
- No dejar abierta ninguna toma o conexión de agua, o gas, o conectado ningún equipo eléctrico.
- Desalojar ordenadamente la obra por la calle o zona de evacuación, sin interrumpir los accesos.
- Organizar, por la persona adecuada para ello, la ayuda y evacuación de posibles heridos.

En la Obra deberá existir el Listado de Emergencias, colocado en zona visible (Oficina de Obra, cuadro de avisos de la obra) con las direcciones y teléfonos de los Centros Asistenciales reseñados, así como de otros Servicios y Organismos a los que sea necesario acudir en caso de Emergencia o Peligro:

- Policía.



- Bomberos.
- Guardia Municipal.
- Etc.

	Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	VISADO
---	--	---	---------------

6.6 Plan de formación e información ligado al plan de realización de la obra.

Contendrá:

- El análisis de los riesgos específicos propios para cada fase de trabajo y su prevención.
- Las Normas de carácter interno de la obra: uso de instalaciones, máquinas y materiales. Obligaciones de las partes y disciplina de la obra.
- Manejo y Manutención de Cargas.
- Nombramiento de personas (Vigilantes o Delegados) y Comisiones relacionadas con la seguridad de la obra.
- El Plan de Emergencia y Primeros Auxilios, antes mencionado.

Todos los participantes en la obra, antes del comienzo de sus actividades, deberán haber recibido esta formación e información necesaria para la realización de sus trabajos.

6.7 Plan de implantación y utilización de los medios y elementos de seguridad.

Generalidades:

Antes del inicio de cada trabajo los responsables de la obra deberán haber efectuado el acopio necesario de los materiales de seguridad colectiva e individual a emplear en la obra.

Se asignarán las personas responsables de la colocación y mantenimiento los elementos de protección colectiva.

Se establecerá entre todas las empresas que intervienen en la obra, la coordinación y normas en lo referente a la colocación, anulación o sustitución de elementos o material de seguridad.

A) Seguridad integrada al proceso constructivo.

Se deberán estudiar y analizar los riesgos en actividades y puestos de trabajo, integrando los medios de seguridad al proceso constructivo y a los elementos y materiales auxiliares empleados en cada caso.

B) Seguridad colectiva.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAMDO GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 0069491

VISADO

Equipos de protección colectiva, defensa y resguardos protectores en máquinas e instalaciones, sistemas de señalización y balizamiento de riesgos y peligro.

C) Seguridad individual.

Utilización de los Equipos de Protección Individual (E.P.I.) necesarios para cada caso. Para su aplicación se seguirá un procedimiento general de seguridad sobre Prendas de Protección Personal - Utilización y, si es necesario, una guía específica de seguridad sobre Utilización del Cinturón de Seguridad.

Todos los participantes en la obra deberán poseer y utilizar las prendas de protección necesarias para poder permanecer y trabajar en las obras.



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

7 Gestión y control de la seguridad.

7.1 Personas responsables.

La organización funcional de Seguridad para esta obra correrá a cargo de la persona responsable del personal en cada momento o el encargado de obra.

7.2 Amortización del plan de seguridad.

El Supervisor de Seguridad (Jefe Responsable de la Obra) deberá, al comienzo de la obra, concretar los Planes parciales antes enunciados y además, antes del inicio de los trabajos de cada fase u operación específica, armonizará el Plan inicial de Seguridad General de la obra con la colaboración de los responsables técnicos de las distintas empresas intervinientes en la obra, quienes deberán aportar sus Planes o Procedimientos propios de Seguridad, con el fin de hacerlas partícipe de la organización y reglamentos internos de funcionamiento de la obra (los requisitos básicos vienen establecidos en las Cláusulas Contractuales incluidas en los pedidos que deberán estar firmados antes del inicio de los trabajos contratados) y establecerá los acuerdos pertinentes de seguridad durante la aparición de interferencias y fases de trabajos superpuestos, así como el Plan de colocación y sustitución de elementos de Seguridad Colectiva.

Un Planning elemental, con las decisiones y acciones relacionadas con la seguridad de la obra se deberá efectuar antes del comienzo de la obra y de cada trabajo. Se deberán establecer las habilitaciones y permisos necesarios para operar con máquinas y realización de trabajos específicos que puedan generar riesgos a los restantes trabajadores o a terceras personas.

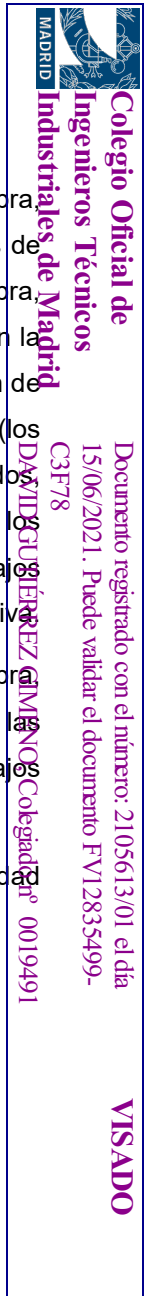
Toda esta documentación deberá estar incluida en el dossier del Plan Operativo de Seguridad de la obra.

Madrid, Junio de 2021

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado Nº 19.491

Fdo:



10.MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

 Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid	Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78 DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491	VISADO
---	---	---------------

Código	Ud.	Descripción	CanPres	Precio	Total
01. DESMONTAJES					
					17.975,72 €
01.01	UD	DESMONTAJE ENFRIADORAS AIRE-AIRE	6,00	750	4500,00
		Desmontaje de unidad centralizada aire-aire de refrigeración o bomba de calor reversible y sus componentes, instalada en exterior (cubierta). Incluye medios manuales para desmontaje, retirada y acopio de escombros, limpieza y carga manual sobre camión o contenedor.			
01.02	ml	DESMONTAJE CONDUCTO EXISTENTE	1,00	4185,06	4185,06
		Desmontaje de toda la red de conducto de sistema de aire acondicionado existente, incluye desmontaje de anclajes, rejillas, difusores y piezas especiales, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas al elemento. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.			
01.03	UD	DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	1,00	3800,33	3800,33
		Desmontaje de zonas de instalaciones existentes afectadas por ejecución de la nueva instalación de climatización, rejillas, tuberías, anclajes, piezas de remate, cables, bandejas etc. No incluye conducto			
01.04	m2	DEMOLICIÓN DE FALSO TECHO CONTINUO	351,70	6,73	2365,91
		Demolición de falso techo continuo de placas de yeso o de escayola, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. 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. incluso limpieza, retirada y carga de escombros, con p.p. de servicio de transporte y vertido a vertedero o planta de reciclaje, incluso canon de vertido, con p.p. de medios auxiliares. Coeficiente de esponjamiento incluido en precio, s/normativa vigente.			
01.05	m2	DESMONTAJE DE FALSO TECHO REGISTRABLE	698,75	4,47	3123,41
		Desmontaje y montaje de falso registrable existente, situado a una altura menor de 4 m, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos propios y contiguos, y carga manual de sistema a zonas de espera o a contenedor en caso de piezas no reutilizables o en mal estado. Incluye: Desmontaje y posterior montaje del elemento. 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. incluso limpieza, retirada y carga de escombros, con p.p. de servicio de transporte y vertido a vertedero o planta de reciclaje, incluso canon de vertido, con p.p. de medios auxiliares. Coeficiente de esponjamiento incluido en precio, s/normativa vigente.			



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO Colegado nº 0019491

VISADO

02. ALBAÑILERÍA					
					24974,04
02.01	UD	TRAMPILLA DE REGISTRO	60,00	18,71	1122,60
		Trampilla de registro de 400x400 mm., colocada en falso techo de escayola existente, sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm. cada 40 cm. y perfilera, i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido en su longitud, conforme a normativa vigente, con p.p. de medios auxiliares.			
02.01	UD	FALSO TECHO CONTINUO DE PLACAS DE YESO LAMINADO	316,53	34,97	11068,93
		Suministro e instalación de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado. Medido en su longitud, conforme a normativa vigente, con p.p. de medios auxiliares.			
02.02	m2	FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA	123,09	18,28	2250,15
		Suministro y montaje de falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, de placas de escayola fisurada, con perfilera vista blanca estándar. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje. Totalmente montado.			
02.02	m2	REPOSICIÓN DE FALSO TECHO REGISTRABLE	139,75	21,12	2951,52
		Suministro de reposición de piezas perdidas durante el montaje y desmontaje del falso techo registrable existente			
02.03	UD	GESTIÓN DE RESÍDUOS	1,00	1533,26	1533,26
		Trabajos de tratamiento y gestión de residuos procedentes de la demolición y construcción según lo indicado en el RD 105/2008.			
02.04	UD	AYUDAS DE ALBAÑILERÍA GENERALES	1,00	1581,99	1581,99
		Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de climatización formada por: conductos con sus accesorios y piezas especiales, fancoil, rejillas, bocas de ventilación, compuertas, toberas, reguladores, difusores, cualquier otro elemento componente de la instalación y p/p de conexiones a las redes eléctrica, de fontanería y de salubridad, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos. Incluye: Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.			
02.05	UD	LIMPIEZA DE OBRA	1,00	1032,15	1032,15
		Limpieza final de obra, incluyendo los trabajos de eliminación de la suciedad y el polvo acumulado en paramentos y carpinterías, limpieza y desinfección de baños y aseos, limpieza de cristales y carpinterías exteriores, eliminación de manchas y restos de yeso y mortero adheridos en suelos y otros elementos, recogida y retirada de plásticos y cartones, todo ello junto con los demás restos de fin de obra depositados en el contenedor de residuos para su transporte a vertedero autorizado. Incluye: Trabajos de limpieza. Retirada y acopio de los restos generados. Carga manual de los restos generados sobre camión o contenedor.			
02.05	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA	150,00	20,21	3031,50
		Impermeabilización de cubiertas planas, con suministro y montaje de lámina impermeabilizante flexible y transpirable, de 20 mm de espesor y 110 g/m², tipo monocapa, totalmente adherida al soporte con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado.			
02.06	UD	BANCADA DE HORMIGÓN ARMADO	2,00	200,97	401,94
		Bancada de apoyo de maquinaria, de hormigón armado, de 150x100x16 cm, formada por hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.			



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 0019491

VISADO

03. EQUIPOS				
				141479,12
03.01	UD	UNIDAD EXTERIOR AJY288LALBH	1,00	31102,4
		<p>Suministro y puesta en obra de unidad exterior VRF AIRSTAGE V-III, selección ahorro de espacio, bomba de calor, modelo AJY288LALBH marca FUJITSU de EUROFRED, inverter.</p> <p>Características técnicas:</p> <p>Potencia Frigorífica: 90.000 W (77.400 kcal/h) Potencia Calorífica: 100.000 W (86.000 kcal/h) Ratio Ahorro Energético (EER/COP): 3,46/3,67 Consumo eléctrico (Frio/Calor): 26,02/27,26 kW Unidades interiores conectables: 64 Capacidad interiores conectadas (min/max): 45.000-135.000 W (38.700-116.100 kcal/h) Caudal de aire unidad exterior (min/max): 13.700x2 m³/h Presión estática: 82 Pa Presión sonora (Frio/Calor): 65/67 dB(A) Dimensiones unidad exterior (A/L/H): 1240x2/765/1.690 mm Diámetro tuberías frigoríficas: 3/4" - 1 3/8" Refrigerante: R410A</p> <p>Amplio rango de funcionamiento, desde -20ºC en calefacción hasta +46ºC en refrigeración. Se incluye transporte a obra y puesta en marcha. No incluye soldaduras a tubo refrigerante de cobre, ni transporte especial.</p>		31102,40
03.02	UD	UNIDAD EXTERIOR AJY324LALBH	1,00	32825,8
		<p>Suministro y puesta en obra de unidad exterior VRF AIRSTAGE V-III, selección ahorro de espacio, bomba de calor, modelo AJY324LALBH marca FUJITSU de EUROFRED, inverter.</p> <p>Características técnicas:</p> <p>Potencia Frigorífica: 100.000 W (86.000 kcal/h) Potencia Calorífica: 100.000 W (86.000 kcal/h) Ratio Ahorro Energético (EER/COP): 3,02/3,67 Consumo eléctrico (Frio/Calor): 33,12/27,26 kW Unidades interiores conectables: 64 Capacidad interiores conectadas (min/max): 50.000-135.000 W (43.000-116.100 kcal/h) Caudal de aire unidad exterior (min/max): 13.700x2 m³/h Presión estática: 82 Pa Presión sonora (Frio/Calor): 66/67 dB(A) Dimensiones unidad exterior (A/L/H): 1240x2/765/1.690 mm Diámetro tuberías frigoríficas: 3/4" - 1 5/8" Refrigerante: R410A</p>		32825,80
03.03	UD	UI TIPO CASSETTE AUYP07G	25,00	1157,8
		<p>Suministro y puesta en obra de unidad interior VRF AIRSTAGE J-IIS & J-II & V-II & VR-II, tipo split cassette, bomba de calor inverter, modelo AUYP7G marca FUJITSU de EUROFRED.</p> <p>Características técnicas:</p> <p>Potencia Frigorífica: 2.200 W (1.892 kcal/h) Potencia Calorífica: 2.800 W (2.408 kcal/h) Consumo eléctrico (Frio/Calor): 25 W Caudal de aire unidad (A/M/B): 540/450/350 m³/h Presión sonora (A/M/B): 34/30/25 dB(A) Dimensiones unidad (A/L/H): 570/570/245 mm Diámetro tuberías frigoríficas: 1/4" - 1/2" Refrigerante: R410A</p> <p>Incluye bomba de condensados de gran elevación hasta 700 mm. Se incluye transporte.</p>		28945,00
03.04	UD	UI TIPO CASSETTE AUYP09G	1,00	1171,1
		<p>Suministro y puesta en obra de unidad interior VRF AIRSTAGE J-IIS & J-II & V-II & VR-II, tipo split cassette, bomba de calor inverter, modelo AUYP9G marca FUJITSU de EUROFRED.</p> <p>Características técnicas:</p> <p>Potencia Frigorífica: 2.800 W (2.408 kcal/h) Potencia Calorífica: 3.200 W (2.752 kcal/h) Consumo eléctrico (Frio/Calor): 25 W Caudal de aire unidad (A/M/B): 550/450/350 m³/h Presión sonora (A/M/B): 35/30/25 dB(A) Dimensiones unidad (A/L/H): 570/570/245 mm Diámetro tuberías frigoríficas: 1/4" - 1/2" Refrigerante: R410A</p> <p>Incluye bomba de condensados de gran elevación hasta 700 mm. Se incluye transporte.</p>		1171,10




Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 0019491

VISADO

03.05	UD	UI TIPO CASSETTE AUYPB14G	4,00	1185,8	4743,20
		<p>Suministro y puesta en obra de unidad interior VRF AIRSTAGE J-IIS & J-II & V-II & VR-II, tipo split cassette, bomba de calor inverter, modelo AUYPB14G marca FUJITSU de EUROFRED.</p> <p>Características técnicas:</p> <p>Potencia Frigorífica: 4.500 W (3.870 kcal/h) Potencia Calorífica: 5.000 W (4.300 kcal/h) Consumo eléctrico (Frio/Calor): 35 W Caudal de aire unidad (A/M/B): 680/590/390 m³/h Presión sonora (A/M/B): 38/34/27 dB(A) Dimensiones unidad (A/L/H): 570/570/245 mm Diámetro tuberías frigoríficas: 1/4" - 1/2" Refrigerante: R410A</p> <p>Incluye bomba de condensados de gran elevación hasta 700 mm. Se incluye transporte.</p>			
03.06	UD	UI TIPO CASSETTE AUYPB12G	6,00	1227,8	7366,80
		<p>Suministro y puesta en obra de unidad interior VRF AIRSTAGE J-IIS & J-II & V-II & VR-II, tipo split cassette, bomba de calor inverter, modelo AUYPB12G marca FUJITSU de EUROFRED.</p> <p>Características técnicas:</p> <p>Potencia Frigorífica: 3.600 W (3.096 kcal/h) Potencia Calorífica: 4.100 W (3.526 kcal/h) Consumo eléctrico (Frio/Calor): 29 W Caudal de aire unidad (A/M/B): 600/530/390 m³/h Presión sonora (A/M/B): 37/34/27 dB(A) Dimensiones unidad (A/L/H): 570/570/245 mm Diámetro tuberías frigoríficas: 1/4" - 1/2" Refrigerante: R410A</p> <p>Incluye bomba de condensados de gran elevación hasta 700 mm. Se incluye transporte.</p>			
03.07	UD	UI DE CONDUCTO ARYC72G	4,00	2322,6	9290,40
		<p>Suministro y puesta en obra de unidad interior VRF AIRSTAGE V-II & VR-II, tipo split conductos, bomba de calor inverter, modelo ARYC72GEC marca FUJITSU de EUROFRED.</p> <p>Características técnicas:</p> <p>Potencia Frigorífica: 22.4000 W (19.264 kcal/h) Potencia Calorífica: 25.000 W (21.500 kcal/h) Consumo eléctrico (Frio/Calor): 681 W Caudal de aire unidad exterior (A/M/B): 3.900/3.300/3.000 m³/h Presión estática: hasta 300 Pa Presión sonora (A/M/B): 47/43/40 dB(A) Dimensiones unidad interior (A/L/H): 1.550/700/450 mm Diámetro tuberías frigoríficas: 1/2" - 7/8" Refrigerante: R410A</p> <p>Se incluye transporte.</p>			
03.08	UD	DEIRVADOR EN Y, MODELO UTP-AX090A	18,00	80,5	1449,00
		<p>Suministro y puesta en obra de separador UTP-AX090A para la serie FUJITSU AIRSTAGE de EUROFRED.</p> <p>Apropiado cuando la suma de los códigos de unidades interiores es igual o inferior a 90.</p>			
03.09	UD	DERIVADOR EN Y, MODELO UTP-AX180A	14,00	86,8	1215,20
		<p>Suministro y puesta en obra de separador UTR-AX180A para la serie FUJITSU AIRSTAGE de EUROFRED.</p> <p>Apropiado cuando la suma de los códigos de unidades interiores está entre 91 y 180.</p>			



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

DAVID GUTIERREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78

VISADO

03.10	UD	DEIRVADOR EN Y, MODELO UTP-AX567A	6,00	189	1134,00
		Suministro y puesta en obra de separador UTR-AX567A para la serie AIRSTAGE V de EUROFRED. Apropiado cuando la suma de los códigos de unidades interiores es superior a 180.			
03.11	UD	CONTROL DE EQUIPOS DE PARED	40,00	133	5320,00
		Suministro y puesta en obra del mando por cable UTY-RLRY marca FUJITSU AIRSTAGE J-IIIIL de EUROFRED. Programador semanal incorporado, chequeo y autodiagnóstico. Compatible con todas las unidades interiores excepto murales compactas. Con sensor de temperatura incorporado.			
03.12	UD	CONTROL CENTRALIZADO	1,00	3515	3515,00
		Suministro y puesta en obra del control remoto centralizado táctil UTY-DCGYZ1 marca FUJITSU AIRSTAGE de EUROFRED. Con posibilidad de controlar y monitorizar hasta 100 unidades interiores. Posibilidad de controlar hasta 50 grupos. Pantalla TFT de 7 pulgadas. Contactos externos de entrada y salida. Con 12 idiomas disponibles. Gran visibilidad y fácil operación.			
03.13	UD	GRÚA AUTOPROPULSADA	1,00	2811,22	2811,22
		Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo. Durante un día.			
03.14	UD	RECUPERADOR TECN RCE 3200-EC-V-F7F7F8	1,00	4850	4850,00
		Suministro y puesta en obra de Equipo de renovación de aire con recuperador de calor, con un caudal de 3200 m3/h, modelo TECN RCE 3200-EC-V-F7F7F8, 1400 w, estructura modular en chapa galvanizada o de perfil de aluminio, y panel sandwich de 20 mm de lana de roca. Filtros según RITE integrados dentro del equipo, con sistema drenaje de condensados. incluso todas las piezas y accesorios de montaje e instalaciones autorizadas, incluso legalización, instalación, comprobado y puesta en marcha. Acorde a RITE y norma UNE 13779 Se incluye transporte.			
03.15	UD	RECUPERADOR TECN RCE 3800-EC-V-F7F7F8	1,00	5740	5740,00
		Suministro y puesta en obra de Equipo de renovación de aire con recuperador de calor, con un caudal de 3800 m3/h, modelo TECN RCE 3800-EC-V-F7F7F8, 2100 w, estructura modular en chapa galvanizada o de perfil de aluminio, y panel sandwich de 20 mm de lana de roca. Filtros según RITE integrados dentro del equipo, con sistema drenaje de condensados. incluso todas las piezas y accesorios de montaje e instalaciones autorizadas, incluso legalización, instalación, comprobado y puesta en marcha. Acorde a RITE y norma UNE 13779 Se incluye transporte.			



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

04. TUBERÍA Y CONEXIONES A EQUIPOS					
					85859,65
04.01	m	LINEA FRIGORÍFICA 1/2"	301,84	17,78	5366,72
		Línea frigorífica realizada con tubería para líquido o gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada			
04.02	m	LINEA FRIGORÍFICA 5/8"	143,29	18,63	2669,49
		Línea frigorífica realizada con tubería para líquido o gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 5/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada			
04.03	m	LINEA FRIGORÍFICA 3/4"	28,40	19,79	562,04
		Línea frigorífica realizada con tubería para líquido o gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada			
04.04	m	LINEA FRIGORÍFICA 1 1/8"	67,46	25,1	1693,15
		Línea frigorífica realizada con tubería para líquido o gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 1/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada			
04.05	m	LINEA FRIGORÍFICA 1 3/8"	69,39	25,1	1741,74
		Línea frigorífica realizada con tubería para líquido o gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada			
04.06	m	LINEA FRIGORÍFICA 3/8"	84,18	16,97	1428,47
		Línea frigorífica realizada con tubería para líquido o gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada			
04.07	m	LINEA FRIGORÍFICA 1/4"	210,99	15,34	3236,59
		Línea frigorífica realizada con tubería para líquido o gas mediante tubo de cobre sin soldadura, de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con coquilla de espuma elastomérica, de 13 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada			
04.08	kg	CARGA DE LA INSTALACIÓN CON GAS REFRIGERANTE R-410A	54,59	22,95	1252,49
		Carga de la instalación con gas refrigerante R-410A, suministrado en botella con 50 kg de refrigerante			
04.09	m	CABLE BUS DE COMUNICACIONES	861,87	6,13	5283,25
		Cable bus de comunicaciones, de manguera sin apantallar, de 2 hilos, de 1 mm² de sección por hilo, sin polaridad.			



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GILENO, Colegiado nº 0015491

VISADO

04.10	m	AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA REPOSICIÓN DE INSTALACIONES	1,00	852	852,00
		Repercusión por m² de superficie rehabilitada de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la reposición de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.			
04.11	m	REJILLA DE EXTRACCIÓN 200x150	52,00	86,39	4492,28
		Suministro e instalación, Rejilla de impulsión con lamas fijas a 45° fabricada en aluminio 20-H 200x150., incluso con marco de montaje, instalada s/NTE-IC-27.			
04.12	m	DIFUSOR ROTACIONAL	25,00	146,9	3672,50
		Suministro e instalación, Difusor circular de impulsión, de conos fijos, marca KOOLAIR, modelo 43-SF tamaño 200mm (Ø de cuello de conexión), marca KOOLAIR, modelo 40-4-SF (múltiples posiciones). con accesorios de fijación. Acabado estándar en aluminio anodizado. Para montaje en placa. Incluye cajeadado, totalmente montado e instalado.			
04.13	m	REGULADOR DE CAUDAL	36,00	158,5	5706,00
		Suministro y montaje de regulador de caudal de aire para sistemas de volumen constante, de las siguientes características: Regulador circular de caudal constante KCRK marca KOOLAIR modelo según necesidades a convenir con la dirección facultativa. Totalmente montado y probado.			
04.14	m	REGULADOR DE CAUDAL	4,00	216,66	866,64
		Suministro y montaje de regulador de caudal de aire para sistemas de volumen constante, de las siguientes características: Regulador circular de caudal constante RCCK marca KOOLAIR modelo según necesidades a convenir con la dirección facultativa. Totalmente montado y probado.			
04.15	m2	CONDUCTO RECTANGULAR	2071,95	21	43511,95
		Conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 14303, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso codos, derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje y piezas especiales.			
04.16	m2	ACABADO EN CHAPA DE ALUMINIO	1,00	3525	3525,00
		Todos los conductos y tuberías que discurren por la cubierta se acabaran en chapa de aluminio de espesor 0.6 mm			



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

05. ELECTRICIDAD					
					17262,7702
5,01	UD	MODIFICACIÓN CUADRO EXISTENTE	1,00	3943,08	3943,08
		Modificación de cuadro existente para la instalación de otro nuevo, incluyendo retirada de cableado y aparamenta, incluye interruptores automáticos y diferenciales necesarios para la nueva instalación. Incluidos todos los medios auxiliares y pequeños materiales.			
5,02	m	LINEA A CUADRO (4x50)+TTx25 mm2 (RZ1-K 0,6/1 KV)	35,00	48,2	1687,00
		Suministro y montaje de línea a cuadro constituida por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 KV (clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 y libre de halógenos). Incluso tubo de PVC, parte proporcional de cajas de registro y regletas de conexión, elementos auxiliares, terminales de presión, sujeciones, soportes, uniones, separadores, cubierta, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado, funcionamiento y puesta a punto de la instalación. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
5,03	m	LINEA A CUADRO (4x25)+TTx16 mm2 (RZ1-K 0,6/1 KV)	114,20	35,1	4008,35
		Suministro y montaje de línea a cuadro constituida por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm2 de sección y aislamiento tipo RZ1-K 0,6/1 KV (clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 y libre de halógenos). Incluso tubo de PVC, parte proporcional de cajas de registro y regletas de conexión, elementos auxiliares, terminales de presión, sujeciones, soportes, uniones, separadores, cubierta, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado, funcionamiento y puesta a punto de la instalación. Comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según Planos y demás Documentos de Proyecto, indicaciones de la D.F. y normativa vigente.			
5,04	m	LINEA ELÉCTRICA 3x4 mm2 H07Z1-K	62,40	11,2	698,88
		Montaje línea eléctrica 3x4 mm2 en cobre aislamiento tipo H07Z1-K 750 V, conforme con la norma UNE 211002, Aislamiento a base de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 70 °C. No propagador del incendio UNE-EN 60332-3-24 No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2, Libre de halógenos UNE-EN 50267-2-1, Baja emisión de humos opacos UNE-EN 61034-2, Baja corrosividad UNE-EN 50267-2-2. La línea se alojará en tubo rígido libre de halógenos, incluido parte proporcional de cajas de registro y regletas de conexión, elementos auxiliares, terminales de presión, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado, funcionamiento y puesta a punto de la instalación. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de condiciones, conforme a la normativa vigente.			
5,05	m	LINEA ELÉCTRICA 3x2,5 mm2 H07Z1-K	495,32	9,47	4690,88
		Montaje línea eléctrica 3x2,5 mm2 en cobre aislamiento tipo H07Z1-K 750 V, conforme con la norma UNE 211002, Aislamiento a base de Poliolefina con una temperatura máxima de servicio de 70 °C. No propagador del incendio UNE-EN 60332-3-24 No propagador de la llama UNE-EN 60332-1-2, Libre de halógenos UNE-EN 50267-2-1, Baja emisión de humos opacos UNE-EN 61034-2, Baja corrosividad UNE-EN 50267-2-2. La línea se alojará en tubo rígido libre de halógenos, incluido parte proporcional de cajas de registro y regletas de conexión, elementos auxiliares, terminales de presión, accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado, funcionamiento y puesta a punto de la instalación. Todo ello completo e instalado según se especifica en planos y pliego de condiciones, conforme a la normativa vigente.			
5,06	m	AYUDA ALBAÑILERÍA ELECTRICIDAD	1,00	832,44	832,44
		Ayuda de albanilería a la instalación de electricidad, incluyendo la realización de rozas y huecos, la formación de galerías, nichos, y entronques, el recibido de los elementos de la instalación y el relleno y acabado de las superficies para el ocultamiento de las conducciones y total terminado de la instalación.			



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegado nº 0019491

VISADO

5,07	m	LEVANTADO DE APARATOS DE ILUMINACIÓN	1,00	820,17	820,17
		Levantado de aparatos de iluminación por medios manuales, con o sin recuperación de los mismos, para su reposición o sustitución después de otros trabajos, incluso desconexiones y limpieza, y p.p. de medios auxiliares.			
5,08	m	LEVANT.MECANISMOS ELÉCTRICOS Y DE EQUIPOS PCI	1,00	582,17	582,17
		Levantado de mecanismos eléctricos y DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS por medios manuales, con o sin recuperación de los mismos, para su reposición o sustitución después de otros trabajos, incluso desconexiones y limpieza, y p.p. de desmontaje de cajas empotradas, si fuese preciso, y medios auxiliares.Se incluye el posterior montaje en los nuevos techos totalmente instalados y funcionando.			
06. LEGALIZACION E INGENIERÍA					
6,01	m	LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN	1,00	1500	1500,00
		Legalización de la nueva instalación de climatización			
6,02	m	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	1,00	900	900,00
		Realización de estudio de seguridad y salud.			
		01. DESMONTAJES	17975,72		
		02. ALBAÑILERÍA	24974,04		
		03. EQUIPOS	141479,12		
		04. TUBERÍA Y CONEXIONES A EQUIPOS	85859,65		
		05. ELECTRICIDAD	17262,77		
		06. LEGALIZACION E INGENIERÍA	2400,00		
		PEM	289951,30		
		13 % Gasago generales	37693,67		
		6 % BI	17397,08		
		PBL	345042,05		



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día 15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO

Madrid, Junio de 2021

Ingeniero Técnico Industrial

Colegiado Nº 19.491

Fdo:

11. PLANOS

- 1.-FALSOS TECHOS ESTADO ACTUAL. CLI-01
- 2.-FALSOS TECHOS ESTADO REFORMADO. CLI-02
- 3.-UNIDADES INTERIORES. CLI-03
- 4.-UNIDADES EXTERIORES ESTADO ACTUAL. CLI-04
- 5.-UBICACIÓN UNIDADES EXTERIORES. CLI-05
- 6.-LINEAS FRIGORIFICAS. CLI-06
- 7.-VENTILACION. CLI-07
- 8.-ESQUEMAS VRV. CLI-08
- 9.-ESQUEMAS DE TRANSMISION. CLI-09
- 10.-ESQUEMAS ELECTRICOS EQUIPOS. CLI-10
- 11.-ESQUEMA UNIFILAR. CLI-11



**Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos
Industriales de Madrid**

Documento registrado con el número: 2105613/01 el día
15/06/2021. Puede validar el documento FV12835499-
C3F78
DAVID GUTIÉRREZ GIMENO, Colegiado nº 0019491

VISADO