

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA.



PROMOTOR



EQUIPO REDACTOR

CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRAS S.A.

ARQUITECTO: D. JOSÉ MORIANA PERICET

II. ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE

1.	ANEJO I. LISTADO DE NORMATIVA	8
1.1.	A.I.1 NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	8
1.2.	A.I.2 ESTRUCTURAS	10
1.2.1.	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	10
1.2.2.	ACERO	11
1.2.3.	FÁBRICA	11
1.2.4.	HORMIGÓN	11
1.2.5.	MADERA	11
1.2.6.	CIMENTACIÓN	11
1.3.	A.I.3 INSTALACIONES	12
1.3.1.	AGUA	12
1.3.2.	ASCENSORES	13
1.3.3.	AUDIOVISUALES Y ANTENAS	14
1.3.4.	CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA	16
1.3.5.	ELECTRICIDAD	19
1.3.6.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	21
1.4.	A.I.4 CUBIERTAS	22
1.5.	A.I.5 PROTECCIÓN	22
1.5.1.	AISLAMIENTO ACÚSTICO	22
1.5.2.	AISLAMIENTO TÉRMICO	22
1.5.3.	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	22
1.5.4.	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	23
1.5.5.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	28
1.6.	A.I.6 BARRERAS ARQUITECTÓNICAS	29
1.7.	A.I.7 VARIOS	30
1.7.1.	INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN	30
1.7.2.	MEDIO AMBIENTE	30
1.7.3.	RUIDO	31
1.7.4.	OTROS	33

1.8.	A.I.8 COMUNIDAD DE MADRID	33
1.8.1.	NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	33
1.8.2.	INSTALACIONES	34
1.8.3.	BARRERAS ARQUITECTÓNICAS	34
1.8.4.	MEDIO AMBIENTE	35
1.8.5.	ANDAMIOS	36
2.	ANEJO II. PROGRAMA DE OBRA	37
3.	ANEJO III. ACTA DE REPLANTEO PREVIO	38
4.	ANEJO IV. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	39
4.1.	CONTENIDO DEL DOCUMENTO	39
4.2.	AGENTES INTERVINIENTES	39
4.2.1.	Identificación	39
4.2.2.	Obligaciones	40
4.3.	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	44
4.3.1.	GESTIÓN DE RESIDUOS	44
4.4.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	45
4.5.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	46
4.6.	MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	50
4.7.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	51
4.8.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	52
4.9.	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	53
4.10.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 54	
4.11.	DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	54
5.	ANEJO V. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	56
5.1.	INTRODUCCIÓN	56
5.2.	CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD	57
5.2.1.	CONFORMIDAD CON EL CTE DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y MATERIALES.....	57
5.2.2.	CONDICIONES DEL PROYECTO	57

5.2.3.	CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS.....	58
5.2.4.	DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA.....	59
5.2.5.	CERTIFICADO FINAL DE OBRA.....	59
5.2.6.	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.....	59
5.3.	ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR.....	64
6.	ANEJO VI. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO.....	65
6.1.	INTRODUCCIÓN.....	65
6.2.	INSTALACIONES.....	65
6.2.1.	INSTALACIONES. CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA	66
6.2.2.	INSTALACIONES. CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE	68
6.2.3.	INSTALACIONES. CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (CLIMATIZADORAS)	69
6.2.4.	INSTALACIONES. CONTRA INCENDIOS. DETECCIÓN Y ALARMA	70
6.2.5.	INSTALACIONES. VENTILACIÓN. VENTILACIÓN MECÁNICA.....	71
7.	ANEJO VII ESTUDIO ECONÓMICO DE REPERCUSIÓN DE LA OBRA.....	74
8.	ANEJO VIII. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN/VENTILACIÓN	75
8.1.	HE2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	75
8.1.1.	Antecedentes.....	75
8.1.2.	Objeto.....	75
8.1.3.	Software de cálculo empleado	75
8.2.	LEGISLACIÓN APLICABLE	75
8.3.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	76
8.3.1.	Localización	76
8.3.2.	Actividad y uso.....	76
8.3.3.	Superficie acondicionada.....	76
8.3.4.	Elementos constructivos	77
8.4.	CONDICIONES OPERACIONALES.....	78
8.4.1.	Niveles de ocupación e iluminación	78
8.5.	CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO.....	79
8.6.	RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS POR ESPACIOS	80

8.7.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	81
8.7.1.	Justificación del sistema elegido	82
8.8.	EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	83
8.8.1.	Calidad térmica del ambiente.....	83
8.8.2.	Calidad del aire interior	84
8.8.3.	Exigencia de higiene	85
8.8.4.	Exigencia de calidad del ambiente acústico	85
8.9.	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	87
8.9.1.	Generación de calor y frío.	88
8.9.2.	Redes de tuberías y conductos.....	88
8.9.3.	Control.....	89
8.10.	ESTIMACIÓN DE CONSUMOS	90
8.11.	EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	91
8.11.1.	Recuperadores de calor.....	91
8.11.2.	Unidades de tratamiento de aire	92
8.12.	EXIGENCIA DE SEGURIDAD	94
8.12.1.	Protección contra incendios	94
8.13.	ANEXO DE CÁLCULO	95
8.13.1.	Métodos de cálculo cargas térmicas	95
8.13.2.	Detalle del cálculo cargas térmicas	110
8.13.3.	Método de cálculo conductos	138
8.13.4.	Detalle de cálculo conductos.....	149
8.13.5.	Dimensionado de los circuitos hidráulicos	175
8.13.6.	Aislamiento y pérdidas térmicas	176
8.13.7.	Condiciones de contorno para el cálculo de las pérdidas térmicas.....	180
8.13.8.	Detalle de cálculo tuberías	181
8.13.9.	Listado de circuladores.....	192
9.	ANEJO IX. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	194
9.1.	INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA.....	194
9.1.1.	ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.....	194
9.1.2.	DESCRIPCIÓN DE EDIFICIO	194
9.2.	LEGISLACIÓN APLICABLE	194

9.3.	DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS.....	195
9.4.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	195
9.5.	ACOMETIDA, CONJUNTO PROTECCIÓN Y MEDIDA Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	196
9.6.	PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN Y CONDUCTORES DE TIERRA Y PROTECCIÓN	197
9.7.	POTENCIA PREVISTA.....	197
9.8.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.....	199
9.9.	CUADRO ELÉCTRICO NUEVO	200
9.10.	LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN.....	202
9.11.	DESCRIPCIÓN: LONGITUD, SECCIÓN Y DIÁMETRO DEL TUBO.....	202
9.12.	NÚMERO DE CIRCUITOS, DESTINOS Y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE CADA CIRCUITO	217
9.13.	CONDUCTOR DE PROTECCIÓN	217
9.14.	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR	217
9.15.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	219
9.15.1.	CÁLCULO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS	219
9.15.2.	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO.....	219
9.15.3.	CÁLCULOS DE LAS LÍNEAS	226
10.	ANEJO XI. CEE DEL ESTADO RESULTANTE.....	265
11.	ANEJO XII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	267
11.1.	MEMORIA.....	267
11.1.1.	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	267
11.1.2.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	269
11.1.3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA.....	271
11.1.4.	NÚMERO DE TRABAJADORES	272
11.1.5.	PLAN Y ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.....	273
11.1.6.	DATOS DE INTERÉS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....	274
11.1.7.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO:	275
11.1.8.	CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 280	
11.1.9.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	291
11.1.10.	RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR	298
11.1.11.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESPECIALES.....	299
11.1.12.	NORMAS PREVENTIVAS GENERALES DE LA OBRA	300

11.1.13.	DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS	303
11.1.14.	DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS	305
11.1.15.	GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	308
11.1.16.	PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA	317
11.1.17.	PREVENCIÓN EN LOS EQUIPOS TÉCNICOS.....	397
11.1.18.	APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 396/2006, DE 31 DE MARZO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.492	
11.2.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	509
11.2.1.	DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES	509
11.2.2.	NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 517	
11.3.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD	577
11.4.	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.....	593
11.5.	DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	602
11.6.	PLANOS.....	637
11.7.	NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA.....	638
11.7.1.	MEMORIA	638
11.7.2.	DEL CONJUNTO DEL EDIFICIO	639
11.7.3.	DE CADA UNIDAD DE OCUPACIÓN	645

1. ANEJO I. LISTADO DE NORMATIVA

1.1. A.I.1 NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

Disposición adicional cuarta de la Ley 10/2022, de 14 de junio, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia

LEY 10/2022, de 14 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUN-2022

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

ORDEN 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo

segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

Actualización del Documento Básico DB-HE “Ahorro de Energía”

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE “Ahorro de energía” y del Documento Básico DB-HS “Salubridad”, del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

ORDEN 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 23-JUN-2017

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 15-JUN-2022

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 02-JUN-2021

1.2. A.I.2 ESTRUCTURAS

1.2.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2.2. **ACERO**

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

1.2.3. **FÁBRICA**

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.2.4. **HORMIGÓN**

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

1.2.5. **MADERA**

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.2.6. **CIMENTACIÓN**

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.3. A.I.3 INSTALACIONES

1.3.1. AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 21-FEB-2003

Corrección erratas: 4-MAR-2003

ACTUALIZADO EL ANEXO II POR:

Orden SCO/3719/2005, de 21 de noviembre, del Ministerio de Sanidad y Consumo, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano

B.O.E.: 01-DIC-2005

DEROGADA POR:

Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio, del Ministerio de Sanidad y Política Social, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano

B.O.E.: 17-JUL-2009

DEROGADA POR:

Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano

B.O.E.: 27-FEB-2013

DEROGADA POR:

Real Decreto 902/2018, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

B.O.E.: 01-AGO-2018

MODIFICADO POR:

Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-AGO-2012

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas

B.O.E.: 11-OCT-2013

Real Decreto 314/2016, de 29 de julio del Ministerio de la Presidencia, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

B.O.E.: 30-JUL-2016

Real Decreto 902/2018, de 20 de julio del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad, por el que se modifica el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

B.O.E.: 01-AGO-2018

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa

B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

1.3.2. ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 “Ascensores” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

B.O.E.: 25-MAY-2016

Art. 9º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

1.3.3. AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Modificación de los artículos 1.2 y 3.1, del Real Decreto-Ley 1/1998

Artículo Quinto de la Ley 10/2005, de 14 de junio, de Jefatura del Estado, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de la liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo

B.O.E.: 15-JUN-2005

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 1-ABR-2011

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADA POR:

Art 3 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso “debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello” in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de

telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

Disposición final primera del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 24-SEP-2014
DEROGADO POR

Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Disposición final cuarta del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre

REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Art 2 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

1.3.4. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008
MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía

B.O.E.: 13-FEB-2016

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:

Disp. Final segunda de la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2-JUN-2021

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Regulación del mercado organizado de gas y el acceso a tercero a las instalaciones del sistema de gas natural

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-OCT-2015

Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

Art. 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”
REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997
Corrección errores: 24-ENE-1998
MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-1999
Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 20-JUN-2020

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo
B.O.E.: 18-JUL-2003
MODIFICADO EL ART. 13 POR:

Disposición final tercera de la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.

REAL DECRETO 830/2010, de 25 de junio, del Ministerio de Sanidad y Política Social
B.O.E.: 14-JUL-2010

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria) Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias

REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 24-OCT-2019

Corrección de erratas: B.O.E. 25-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Art. 12º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

1.3.5. ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

Derogado el apartado 4.3.3 y el tercer párrafo del capítulo 7 de la ITC-BT-40 por:

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica

B.O.E.: 6-ABR-2019

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Corrección de errores: B.O.E. 26-AGO-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja

tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

MODIFICADO POR:

Art 11º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20-JUN-2020

Disp. Final primera del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15-JUN-2022

Art 5º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20-JUN-2020

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:

Disposición final segunda de la Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica

B.O.E.: 6-ABR-2019

ACTUALIZADO POR:

Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 16-ENE-2020

MODIFICADO EL REGLAMENTO Y LA ITC-BT-03 POR:

Art. 1º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Corrección de errores: 29-ABR-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-5:. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-6:. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

1.3.6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad

B.O.E.: 12-JUN-2017

Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:

Art. 11º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

1.4. A.I.4 CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

1.5. A.I.5 PROTECCIÓN

1.5.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

1.5.2. AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.5.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

1.5.4. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

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

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

AFECTADO POR:

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-2004

Corrección errores: 10-MAR-2004

MODIFICADA POR:

Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)

LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-1998

Art. 10 de la Ley 39/1999, de Promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras

LEY 39/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 05-NOV-1999

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 13-DIC-2003

Disposición adicional cuadragésimo séptima de la Ley 30/2005, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2006

LEY 30/2005, de 29 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 30-DIC-2005

Disposición adicional segunda de la Ley 31/2006, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas

LEY 31/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

Disposición adicional duodécima de la Ley 3/2007, para la igualdad de mujeres y hombres

LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-MAR-2007

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final sexta de la Ley 32/2010, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos

LEY 32/2010, de 5 de agosto, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 06-AGO-2010

Artículo 39 de la Ley 14/2013, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización

LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-SEP-2013

Disposición final primera de la Ley 35/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social

LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:

Disposición derogatoria única del Texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 08-AGO-2000

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 1-MAY-1998

Regulación del régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno

REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 11-JUN-2005

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 07-MAR-2009

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social

B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo

REAL DECRETO 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 08-DIC-2021

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

1.5.5. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

1.6. A.I.6 BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden 851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

B.O.E.: 06-AGO-2021

En proyectos aprobados definitivamente hasta el 2 de noviembre de 2022, se puede optar por aplicar la Orden TMA/851/2021 o la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero. (Véase Disp. transitoria única)

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad (Capítulo SUA-9)

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:

Disposición final segunda de la Ley 12/2015, de 24 de junio

LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 25-JUN-2015

Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 9-NOV-2017

Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación

LEY 6/2022, de 31 de marzo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 01-ABR-2022

1.7. A.I.7 VARIOS

1.7.1. INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16"

REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-JUN-2016

Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 28-ABR-2017

1.7.2. MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno

B.O.E.: 7-DIC-1961

Corrección errores: 7-MAR-1962

MODIFICADO POR:

Modificación de determinados artículos del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

REAL DECRETO 3494/1964, de 5 de noviembre, de Presidencia del Gobierno

B.O.E.: 06-NOV-1964

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa.

MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:

Modificación de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.

LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 04-JUL-2014

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

MODIFICADA POR:

Modificación del artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961.

ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 10-NOV-1965

1.7.3. RUIDO

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre,
del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

Modificación del Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las
Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 3-JUN-2021

Modificación del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

Orden PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las
Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 10-FEB-2022

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007
MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012
MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011
Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 11-DIC-2013

MODIFICADA POR:

Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental

LEY 9/2018, de 5 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 06-DIC-2018

Art.8 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

REAL DECRETO-LEY 23/2020, de 23 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 24-JUN-2020

Disposición final decimosexta del Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania.

Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, de Jefatura del Estado,

B.O.E.: 30-MAR-2022

Protección frente a la exposición al radón

Código Técnico de la Edificación. DB-HS6

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 27-DIC-2019

1.7.4. OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2010

MODIFICADA POR:

Presupuestos Generales del Estado para el año 2013

LEY 17/2012, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-DIC-2012

1.8. A.I.8 COMUNIDAD DE MADRID

1.8.1. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1.8.2. INSTALACIONES

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

El contenido de la presente Orden ha quedado desplazado por la regulación de la normativa estatal (RITE) , salvo los apartados Segundo y sexto que continúan en vigor.

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

1.8.3. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de la Composición del Consejo para la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras, previsto en el artículo 46.2 de la Ley 8/1993, de 22 de junio

LEY 10/1996, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAR-1997

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Medidas fiscales y administrativas

LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-FEB-2000

Medidas fiscales y administrativas

LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 5-MAR-2002

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TÉCNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

MODIFICADA LA NORMA TÉCNICA 2 POR:

Modificación de la Norma Técnica 2, aprobada por el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, que regula el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

ORDEN de 20 de enero de 2020, de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 31-ENE-2020

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

1.8.4. MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

DEROGADA A excepción del Título IV “Evaluación ambiental de actividades”, los artículos 49, 50 y 72, la disposición adicional séptima y el Anexo Quinto, POR:

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014

B.O.C.M.: 29-DIC-2014

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Art. 9 de la Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de Medidas urgentes para el impulso de la actividad económica y la modernización de la administración de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 22-DIC-2022

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

1.8.5. ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-JUL-1998

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:



cemosa
Ingeniería y Control

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

2. ANEJO II. PROGRAMA DE OBRA

A continuación se detalla la planificación valorada de la obra a acometer en este proyecto. Como se ha descrito en el proyecto.

		MES	1	2	3	4
01.- DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	9.653,63 €		9.653,63 €			
02.- INSTALACION ELECTRICIDAD						
02.01.- CUADROS ELECTRICOS	36.038,14 €				18.019,07 €	18.019,07 €
02.02.- LINEAS ELECTRICAS	35.502,48 €				17.751,24 €	17.751,24 €
02.03.- BANDEJAS-CANALIZACIONES	43.469,22 €				21.734,61 €	21.734,61 €
02.04.- VARIOS	11.176,42 €				5.588,21 €	5.588,21 €
03.- BMS						
03.01.- SUBESTACIONES DE CONTROL	25.982,38 €				12.991,19 €	12.991,19 €
03.02.- PUESTO CENTRAL	7.133,63 €					7.133,63 €
03.03.- INGENIERIA SISTEMA DE CONTROL	12.749,11 €				6.374,56 €	6.374,56 €
03.04.- INSTALACION SISTEMA DE CONTROL	38.993,97 €				19.496,99 €	19.496,99 €
04.- RED DE EVACUCION DE CONDENSADOS						
04.01.- DESAGUE APARATOS	92,04 €				46,02 €	46,02 €
04.02.- TUBERIAS	4.265,81 €				2.132,91 €	2.132,91 €
04.03.- ARQUETIAS	503,53 €					503,53 €
04.04.- VARIOS	466,99 €				233,50 €	233,50 €
05.- CLIMATIZACION						
05.01.- CONDUCTOS	90.229,26 €		30.076,42 €	30.076,42 €	30.076,42 €	
05.02.- REJILLAS	6.959,06 €			3.479,53 €	3.479,53 €	
05.03.- DIFUSORES	36.261,12 €			18.130,56 €	18.130,56 €	
05.04.- TOBERAS	18.251,50 €			9.125,75 €	9.125,75 €	
05.05.- CIOMPUERTAS REGULACION	2.348,84 €			1.174,42 €	1.174,42 €	
05.06.- TUBERIAS POLIPROPILENO PP-R	104.415,53 €		34.805,18 €	34.805,18 €	34.805,18 €	
05.07.- AISLAMIENTO DE COQUILLA DE ESPUMA ELASTOMERICA	76.562,20 €		25.520,73 €	25.520,73 €	25.520,73 €	
05.08.- VALVULERIA CLIMATIZACION POR AGUA	53.882,31 €		17.960,77 €	17.960,77 €	17.960,77 €	
05.09.- UTAS	276.121,63 €		92.040,54 €	92.040,54 €	92.040,54 €	
05.10.- BOMBAS	30.328,36 €			15.164,18 €	15.164,18 €	
05.11.- BANCADAS PARA BOMBAS UTAS EN P.BAJA	432,38 €			216,19 €	216,19 €	
05.12.- VARIOS	65.811,56 €		21.937,19 €	21.937,19 €	21.937,19 €	
06.- TELECOMUNICACIONES						
06.01.- CABLEADO	1.200,00 €					1.200,00 €
07.- GESTION DE RESIDUOS	503,04 €		125,76 €	125,76 €	125,76 €	125,76 €
08.- SEGURIDAD Y SALUD	14.999,12 €		3.749,78 €	3.749,78 €	3.749,78 €	3.749,78 €
TOTAL P.E.M.	1.004.333,26 €		235.870,00 €	273.507,00 €	377.875,28 €	117.080,98 €
G.G. (13%) + B.I. (6%)	190.823,32 €		44.815,30 €	51.966,33 €	71.796,30 €	22.245,39 €
ESTIMADO CERTIFICADO SIN IVA	1.195.156,58 €		280.685,30 €	325.473,33 €	449.671,58 €	139.326,37 €
IVA (21%)	250.982,88 €		58.943,91 €	68.349,40 €	94.431,03 €	29.258,54 €
ESTIMADO CERTIFICADO I/IVA	1.446.139,46 €		339.629,21 €	393.822,73 €	544.102,62 €	168.584,90 €

TOTAL PEM

ACUMULADO PEM

ACUMULADO CONTRATA SIN IVA

ACUMULADO CONTRATA CON IVA

235.870,00 €	273.507,00 €	377.875,28 €	117.080,98 €
235.870,00 €	509.377,00 €	887.252,28 €	1.004.333,26 €
280.685,30 €	606.158,63 €	1.055.830,21 €	1.195.156,58 €
339.629,21 €	733.451,94 €	1.277.554,56 €	1.446.139,46 €

Fdo:El Arquitecto Redactor del proyecto

cemosa
Ingeniería y Control



D. José Moriana Pericet. Arquitecto Colegiado nº 375

Fdo: La Empresa Contratista



3. ANEJO III. ACTA DE REPLANTEO PREVIO

D. José Moriana Pericet, arquitecto colegiado número 375 del Colegio Oficial de Arquitectos de Córdoba con domicilio a efectos de notificaciones en C/ Innovación, 11; Pol. Ind. Los Olivos 28906. Getafe. Madrid, autor del PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO, a llevar a cabo en la Avenida Principal, 16. Distrito Moncloa-Aravaca, 28011 Madrid, por encargo de MADRID DESTINO, CULTURA, TURISMO Y NEGOCIO, S.A., con domicilio social en el Centro Cultural Conde Duque, C/ Conde Duque, 9-11, 28015, Madrid.

CERTIFICA QUE:

El referido proyecto contempla la totalidad del programa de necesidades de la Propiedad, las definiciones técnicas precisas para la obra pretendida por la misma, incluyendo todos los elementos a contratar necesarios para la puesta en uso.

Asimismo, se ha comprobado la realidad geométrica de la obra y las adecuadas condiciones de los terrenos precisos para su normal ejecución, así como cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar, no existiendo incidencia alguna que implique imposibilidad de construcción. **Por lo expuesto, es viable le inicio de la ejecución de las obras.**

Lo que se certifica a los efectos prevenidos en el art. 236 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

4. ANEJO IV. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.

Normativa y legislación aplicable.

Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".

Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.

Medidas para la prevención de los residuos en la obra.

Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.

Medidas para la separación de los residuos en obra.

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.

Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

4.2. AGENTES INTERVINIENTES

4.2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en **Avenida Principal, 16, Moncloa-Aravaca, 28011 Madrid, Madrid.**

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	MADRID DESTINO, CULTURA, TURISMO Y NEGOCIO, S.A
Proyectista	D. José Moriana Pericet. Arquitecto
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 1.004.333,26€.

Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

MADRID DESTINO, CULTURA, TURISMO Y NEGOCIO, S.A

Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

4.2.2. Obligaciones

Productor de residuos (promotor)

El productor inicial de residuos está obligado a asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, de conformidad con los principios establecidos en los artículos 7 y 8. de la Ley 7/2022. Para ello, dispondrá de las siguientes opciones:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo, siempre que disponga de la correspondiente autorización para llevar a cabo la operación de tratamiento.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante registrado o a un gestor de residuos autorizado que realice operaciones de tratamiento.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento, siempre que estén registradas conforme a lo establecido en esta ley.

Dichas obligaciones deberán acreditarse documentalmente.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

Asimismo, está obligado a suscribir un seguro u otra garantía financiera que cubra las responsabilidades a que puedan dar lugar sus actividades atendiendo a sus características, peligrosidad y potencial de riesgo, debiendo cumplir con lo previsto en el artículo 23.5.c. de la Ley 7/2022. Quedan exentos de esta obligación los productores de residuos peligrosos que generen menos de 10 toneladas al año.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En las obras de demolición, deberán retirarse los residuos, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.

La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, garantizando la retirada de, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales, se clasificarán de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En su caso, se dispondrá de libros digitales de materiales empleados en las nuevas obras de construcción, de conformidad con lo que se establezca a nivel de la Unión Europea en el ámbito de la economía circular. Asimismo, se establecerán requisitos de ecodiseño para los proyectos de construcción y edificación.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

La responsabilidad del productor inicial o poseedor del residuo no concluirá hasta que quede debidamente documentado el tratamiento completo, a través de los correspondientes documentos de traslado de residuos, y cuando sea necesario, mediante un certificado o declaración responsable de la instalación de tratamiento final, los cuales podrán ser solicitados por el productor inicial o poseedor

Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con

arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4.3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

4.3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan estatal marco de gestión de residuos (PEMAR) 2016-2022

Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de noviembre de 2015.

B.O.E.: 12 de diciembre de 2015

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

B.O.E.: 21 de octubre de 2017

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 8 de julio de 2020

Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular

Ley 7/2022, de 8 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 9 de abril de 2022

Real Decreto de envases y residuos de envases

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

B.O.E.: 28 de diciembre de 2022

Ley de residuos de la Comunidad de Madrid

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid.

B.O.E.: 29 de mayo de 2003

Desarrollada por:

Orden por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio.

B.O.C.M.: 7 de agosto de 2009

4.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

4.5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

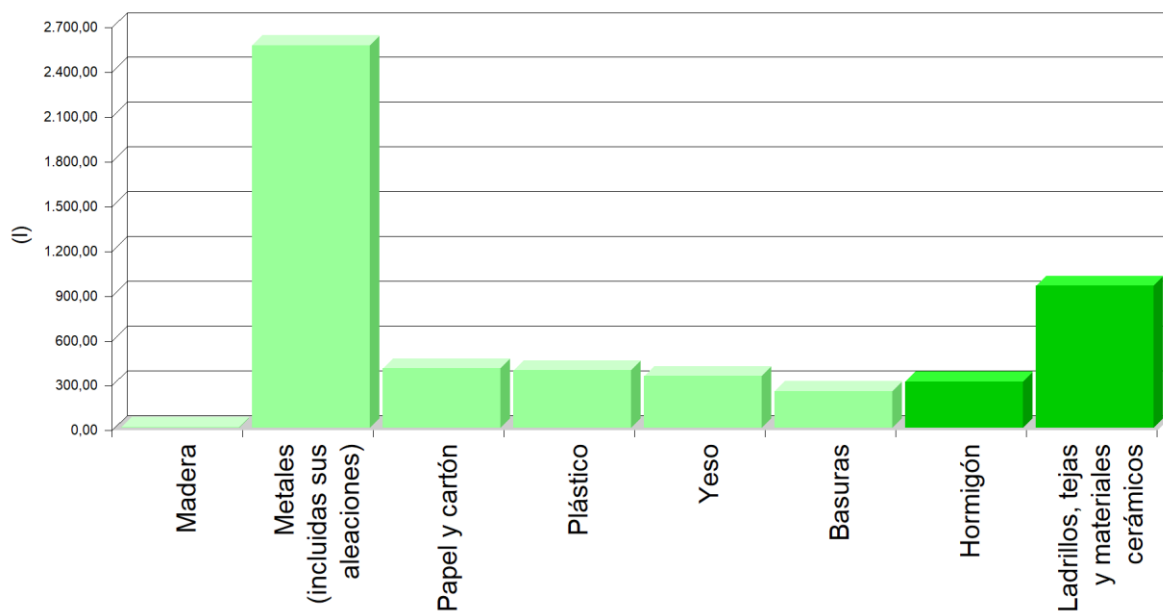
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,006	0,005
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,015	0,010
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,881	0,420
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	3,172	2,115
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,027	0,018
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,297	0,396
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,230	0,383
5 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,345	0,345
6 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,005	0,008
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,352	0,235
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,460	0,307
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	1,077	0,862
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,110	0,088

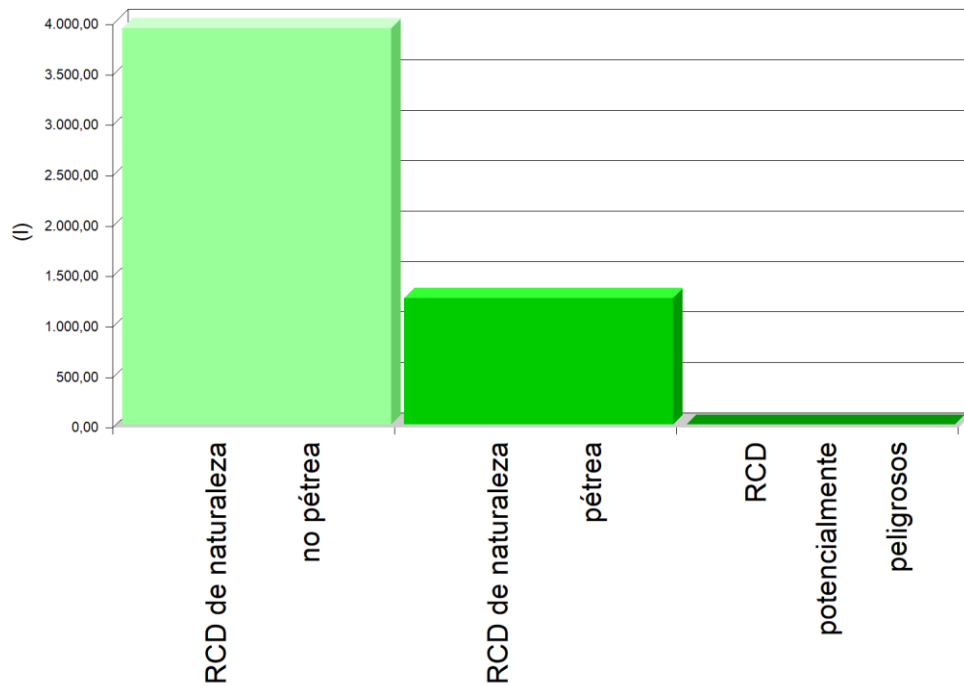
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,006	0,005
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	4,095	2,562
4 Papel y cartón	0,297	0,396
5 Plástico	0,230	0,383
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,345	0,345
8 Basuras	0,357	0,243
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	0,460	0,307
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,187	0,950
4 Piedra	0,000	0,000

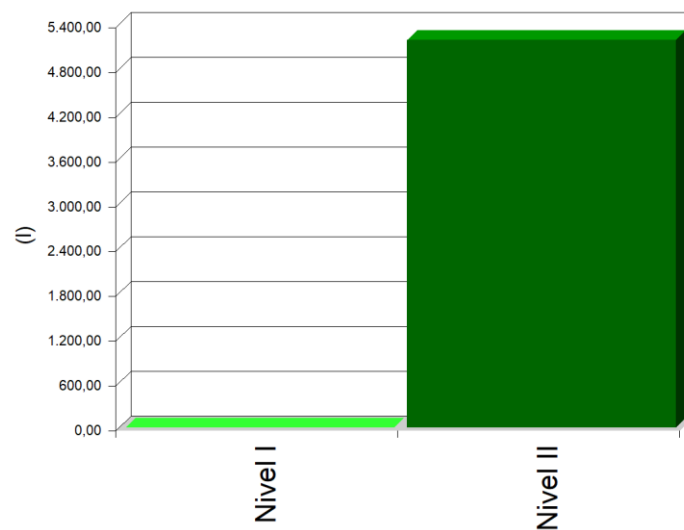
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



4.6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

4.7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Cuando se destinen residuos no peligrosos de construcción y demolición, a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos, excluyendo los materiales en estado natural de tierras sobrantes y restos de piedra definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,006	0,005
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,015	0,010
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,881	0,420
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,172	2,115
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,027	0,018
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,297	0,396

Material según "Decisión 2014/955/UE. Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,230	0,383
5 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,345	0,345
6 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,008
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,352	0,235
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,460	0,307
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,077	0,862
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,110	0,088
Notas: <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i> <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i> <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i> <i>RP: Residuos peligrosos</i>					

4.8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra supere las cantidades expresadas en la siguiente tabla:

TIPO DE RESIDUO		TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	Separación obligatoria en obra y entrega a Gestor Autorizado
Fracciones minerales	Hormigón LER 17 01 01	0,46	> 80	NO OBLIGATORIA
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos LER 17 01 02, LER 17 01 03	1,19	> 40	NO OBLIGATORIA
	Piedra LER 17 05 04	0,00	---	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones) LER 17 04		4,10	---	OBLIGATORIA
Madera LER 17 02 01		6,000e-03	---	OBLIGATORIA
Plástico LER 17 02 03		0,23	---	OBLIGATORIA
Vidrio LER 17 02 02		0,00	---	OBLIGATORIA
Yeso LER 17 08 02		0,35	---	OBLIGATORIA
Papel y cartón LER 15 01 01		0,30	> 0,50	NO OBLIGATORIA

Cuando el peso estimado de la fracción de hormigón o de la fracción de ladrillos/tejas/cerámicos/azulejos supere los umbrales de la tabla anterior, dichas fracciones deberán separarse de las fracciones minerales.

En aquellos casos en que sea obligatoria la clasificación en obra de las fracciones de los residuos de construcción y demolición, se acreditará documentalmente esta obligación mediante la entrega a los gestores autorizados con el fin de solicitar la devolución de la garantía correspondiente.

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

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.

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

4.10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 4.5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	488,39

4.11. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 11.00 €/t
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 45.35 €/t
- Importe mínimo de la fianza: 150.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):					1.004.333,26 €
A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	0,000	0,000	11,00		
Total Nivel I				0,000 ⁽¹⁾	0,00
A.2. RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza pétreo	1,647	1,257	45,35		
RCD de naturaleza no pétreo	5,330	3,935	45,35		
RCD potencialmente peligrosos	0,000	0,000	45,35		
Total Nivel II				2.008,67 ⁽²⁾	0,20
Total				2.008,67	0,20
Notas: ⁽¹⁾ Entre 150,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.					
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN					
Concepto			Importe (€)		% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			1.506,50		0,15
TOTAL:				3.515,17€	0,35

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:




D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

5. ANEJO V. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

La empresa adjudicataria estará obligada a realizar aquellos ensayos, pruebas y análisis de materiales y unidades de obra que sean obligatorios por normativa y aquellos que la Dirección Facultativa le exija hasta un importe del 1 por 100 del presupuesto de la obra de acuerdo con lo establecido en la cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado. El coste de estas pruebas y ensayos se considera repercutido en los precios de todas y cada una de las unidades que componen la obra.

5.1. INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica. El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.

2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.2. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se recogen en este apartado las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”, establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

5.2.1. CONFORMIDAD CON EL CTE DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y MATERIALES

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

5.2.2. CONDICIONES DEL PROYECTO

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo

del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

5.2.3. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS

Durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- b) control de ejecución de la obra
- c) control de la obra terminada

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros.
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) el control mediante ensayos.

Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

5.2.4. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;
- b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.2.5. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En el Certificado Final de obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5.2.6. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

CONDICIONES GENERALES

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo.
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad
- c) el control mediante ensayos, conforme al artículo.

Control de la documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
 - a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
 - b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control de recepción mediante ensayos.

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DÍTE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

- Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

- o Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
 - en una etiqueta adherida al producto, o
 - en el embalaje del producto, o
 - en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
 - en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

- o Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

- o Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

- o Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
 - Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

o La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

Control de la documentación de los suministros: realizado conforme al artículo 7.2.1, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institutí de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción). En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

RELACIÓN DE DOCUMENTOS EN LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS. RESUMEN

Documentación de identificación y garantía	Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado			
	Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física			
Documentación de cumplimiento de características técnicas mínimas	Productos con marcado CE (1)	Documentación necesaria	Etiquetado del marcado CE	
			Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante	
		Documentación complementaria	Ensayo inicial de tipo emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 3	
			Certificado de control de producción en fábrica emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 2 o 2+	
			Certificado CE de conformidad emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 1 o 1+	
	-Marcas de conformidad a norma (norma nueva de producto)			
	Productos sin marcado CE (2)	Productos tradicionales	Marcas de conformidad a norma (norma antigua)	
			Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación)	
		Productos innovadores	Evaluación técnica de la idoneidad mediante:	Documento de Idoneidad técnica DIT
		Documento de adecuación al uso DAU		
Otros documentos	Certificados de ensayos realizados por un laboratorio			

(1) La documentación de productos con marcado CE no contempla fecha de caducidad.

(2) La documentación de productos sin relación con marcado CE tienen fecha de concesión y un periodo de validez.

5.3. ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

u ESTANQUEIDAD CIRCUITO HIDRAULICO CLIMATIZACIÓN

Prueba hidráulica para comprobar la estanqueidad de la red hidráulica de la instalación de climatización, mediante la carga a una presión equivalente a 1,5 veces la presión máxima de trabajo mantenida durante un periodo mínimo de 24 horas, comprobando descensos en la presión de la prueba s/CTE DB-HE-2, RITE y UNE-EN 14336:2005

u PRUEBA SERVICIO SISTEMA CLIMATIZACIÓN/VENTILACIÓN

Prueba de funcionamiento del sistema de climatización comprobando el cumplimiento de los requisitos exigidos por el CTE y el RITE.

u PRUEBA SERVICIO CUADRO ELÉCTRICO

Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas s/REBT ITC-BT-05 y UNE-HD 60364-6:2017.

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

6. ANEJO VI. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

6.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento pretende facilitar el correcto uso y el adecuado mantenimiento del edificio, con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes al edificio proyectado, recogiendo las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)".

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de nuestro edificio.

Este documento forma parte del Libro del Edificio, que debe estar a disposición de los propietarios. Además, debe completarse durante el transcurso de la vida del edificio, añadiéndose las posibles incidencias que vayan surgiendo, así como las inspecciones y reparaciones que se realicen.

6.2. INSTALACIONES

La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al uso para el que han sido proyectadas, debiendo utilizarse únicamente para tal fin.

Es aconsejable no manipular personalmente las instalaciones y dirigirse en todo momento (avería, revisión y mantenimiento) a la empresa instaladora específica.

No se realizarán modificaciones de la instalación sin la intervención de un instalador especializado y las mismas se realizarán, en cualquier caso, dentro de las especificaciones de la reglamentación vigente y con la supervisión de un técnico competente.

Se dispondrá de los planos definitivos del montaje de todas las instalaciones, así como de diagramas esquemáticos de los circuitos existentes, con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de los mismos.

El mantenimiento y reparación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes empleados en las instalaciones, deben ser realizados por empresas o instaladores-mantenedores competentes y autorizados. Se debe disponer de un Contrato de Mantenimiento con las respectivas empresas instaladoras autorizadas antes de habitar el edificio.

Existirá un Libro de Mantenimiento, en el que la empresa instaladora encargada del mantenimiento dejará constancia de cada visita, anotando el estado general de la instalación, los defectos observados, las reparaciones efectuadas y las lecturas del potencial de protección.

El titular se responsabilizará de que esté vigente en todo momento el contrato de mantenimiento y de la custodia del Libro de Mantenimiento y del certificado de la última inspección oficial.

El usuario dispondrá del plano actualizado y definitivo de las instalaciones, aportado por el arquitecto, instalador o promotor o bien deberá proceder al levantamiento correspondiente de aquéllas, de forma que en los citados planos queden reflejados los distintos componentes de la instalación.

Igualmente, recibirá los diagramas esquemáticos de los circuitos existentes con indicación de las zonas a las que prestan servicio, número y características de todos los elementos, codificación e identificación de cada una de las líneas, códigos de especificación y localización de las cajas de registro y terminales e indicación de todas las características principales de la instalación.

En la documentación se incluirá razón social y domicilio de la empresa suministradora y/o instaladora.

6.2.1. INSTALACIONES. CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA

USO

PRECAUCIONES

La instalación se mantendrá llena de agua, incluso en los periodos de no funcionamiento, para evitar oxidaciones por entrada de aire.

La bomba aceleradora se pondrá en marcha previamente al encendido de la caldera y se parará después de apagada ésta.

PRESCRIPCIONES

Deberá vigilarse el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo cuando fuera necesario.

Si se observara que los rellenados de la instalación se tienen que realizar con alguna frecuencia, deberá avisarse a la empresa o instalador autorizado que subsane la fuga.

Deberá comprobarse diariamente, mediante inspección visual, la temperatura del circuito secundario de los captadores térmicos.

El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.

Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

PROHIBICIONES

No se utilizarán las tuberías del tendido de calefacción u otros conductos metálicos bajo ningún concepto como toma de tierra.

No se manipulará ningún elemento de la instalación tales como llaves o válvulas.

No se modificarán las condiciones exteriores de seguridad previstas en la instalación original, salvo con un proyecto específico, desarrollado por un técnico competente.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Inspección visual de las tuberías, el aislamiento y del sistema de llenado del circuito primario para comprobar la ausencia de humedades y fugas.

Inspección visual de las tuberías y el aislamiento del circuito secundario de los captadores térmicos para comprobar la ausencia de humedades y fugas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:

Revisión del vaso de expansión.

Comprobación de niveles de agua en circuitos.

Comprobación de tarado de elementos de seguridad.

Revisión de bombas.

Revisión del sistema de producción de agua caliente sanitaria.

Cada 3 meses:

Vaciado del aire del botellín del purgador manual.

Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito acumulador solar.

Cada 6 meses:

Revisión y limpieza de filtros de agua, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.

Cada año:

Para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW:

Revisión del vaso de expansión.

Comprobación de niveles de agua en circuitos.

Revisión del sistema de producción de agua caliente sanitaria.

Revisión del estado del aislamiento térmico.

Para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW:

Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías.

Revisión de baterías de intercambio térmico.

Revisión del estado del aislamiento térmico.

6.2.2. INSTALACIONES. CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE

USO

PRECAUCIONES

Se tendrá especial cuidado en la manipulación de las rejillas y difusores de aire.

PRESCRIPCIONES

La propiedad deberá recibir a la entrega de la vivienda, los planos definitivos del recorrido de los conductos que forman parte de la instalación de climatización e indicación de las principales características de la misma. La documentación incluirá razón social y domicilio de la empresa instaladora.

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

El mantenimiento de la instalación deberá ser realizado por un instalador autorizado de la empresa responsable.

El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.

Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

Deberán reflejarse en los planos de la propiedad todas aquellas modificaciones que se produzcan como consecuencia de los trabajos de reparación de la instalación.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Preferiblemente antes de la temporada de utilización:

Comprobación en los conductos del estado de su aislamiento, puntos de anclaje, conexiones y limpieza.

Limpieza de los difusores de aire.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada mes:

Revisión de ventiladores, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.

Cada 6 meses:

Revisión de unidades terminales de distribución de aire, una al inicio de la temporada y otra a la mitad del periodo de uso, para instalaciones de potencia térmica nominal > 70 kW.

Cada año:

Revisión de unidades terminales de distribución de aire, para instalaciones de potencia térmica nominal ≤ 70 kW.

6.2.3. INSTALACIONES. CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S. UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (CLIMATIZADORAS)

USO

PRECAUCIONES

El usuario tendrá la precaución debida ante taladros en paramentos para no afectar a las posibles conducciones.

Se consultarán las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos.

PRESCRIPCIONES

Deberá comprobarse durante la puesta en marcha de invierno o verano que no hay bolsas de aire en la batería.

Deberán comprobarse las posibles fugas del circuito hidráulico.

Debe hacerse un uso racional de la energía mediante una programación adecuada del sistema, de manera que no se deberían programar temperaturas inferiores a los 23°C en verano ni superiores a esa cifra en invierno.

En caso de tratamiento de la humedad, su programación debe estar comprendida entre el 40% y el 60% de la humedad relativa.

Los elementos y equipos de la instalación deberán ser manipulados solamente por el personal del servicio técnico de la empresa suministradora.

El usuario deberá avisar a un profesional cualificado ante la detección de cualquier anomalía.

Siempre que se revisen las instalaciones, un profesional cualificado deberá reparar los defectos encontrados y adoptar las medidas oportunas.

PROHIBICIONES

No se obstaculizará nunca el movimiento del aire en las compuertas del equipo.

No se compatibilizará el funcionamiento del sistema con la apertura de los huecos exteriores practicables.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada año:

Antes de la temporada de utilización:

Limpieza y eliminación de corrosiones de las superficies exteriores.

Verificación de la inexistencia de fugas de aire por juntas de paneles, puertas y registros.

Inspección de los filtros de aire.

Eliminación de incrustaciones de sales y lodos.

Verificación del estado y estanqueidad de conexiones de agua.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Inspección, verificación, limpieza, comprobación, sustitución, medición de caudales de aire, de consumos, realización de análisis del agua de estas unidades de tratamiento de aire en lo relativo a aspectos generales, secciones de refrigeración, compuertas, filtros, secciones de recuperación de energía, secciones de humidificación por inyección de vapor, secciones de humidificación por contacto, lavadores de aire, baterías de tratamiento de aire y ventiladores y sus motores.

6.2.4. INSTALACIONES. CONTRA INCENDIOS. DETECCIÓN Y ALARMA

USO

PRECAUCIONES

Se evitará el uso indebido de los elementos componentes de los sistemas manuales de alarma de incendios (pulsadores de alarma).

PRESCRIPCIONES

Ante cualquier modificación en la instalación o en sus condiciones de uso (ampliación de la instalación o cambio de destino del edificio) un técnico competente especialista en la materia deberá realizar un estudio previo.

El usuario deberá consultar y seguir siempre las instrucciones de uso entregadas en la compra de los aparatos y equipos.

Sustitución de pilotos y fusibles, en caso de estar defectuosos.

PROHIBICIONES

No se manipulará ninguno de los elementos que forman el conjunto del sistema.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 3 meses:

Comprobación del funcionamiento de los sistemas automáticos de detección y alarma de incendios (con cada fuente de suministro).

Cada 6 meses:

Comprobación del funcionamiento del sistema manual de alarma de incendios (con cada fuente de suministro).

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada 3 meses:

Comprobar el funcionamiento de los sistemas automáticos y del sistema manual, con cada fuente de suministro.

Cada año:

Verificar integralmente la instalación y limpiar los componentes de los sistemas automáticos y del sistema manual.

Verificar las uniones roscadas o soldadas de los sistemas automáticos y del sistema manual.

Limpiar y regular los relés de los sistemas automáticos.

Regular las tensiones e intensidades de los sistemas automáticos.

Verificar los equipos de transmisión de alarma de los sistemas automáticos.

Se hará una prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico en los sistemas automáticos y del sistema manual.

6.2.5. INSTALACIONES. VENTILACIÓN. VENTILACIÓN MECÁNICA

USO

PRECAUCIONES

Se procurará no inhalar gases procedentes de los conductos de ventilación.

La salida a la cubierta para el mantenimiento de los ventiladores será realizada exclusivamente por personal especializado, con las debidas condiciones de seguridad.

PRESCRIPCIONES

Toda modificación en la instalación o en sus condiciones de uso que pueda alterar su normal funcionamiento será realizada previo estudio y bajo la dirección de un técnico competente.

En caso de ser observada la aparición de grietas o fisuras en los conductos, deberá consultarse a un técnico competente para que dictamine su importancia y, si procede, las medidas a implementar. Se repararán los desperfectos y se procederá a realizar una nueva prueba de servicio.

Las rejillas deberán limpiarse con productos que no dañen ni el material del que están hechas ni sus acabados.

Si los conductos son vistos y aparecen síntomas de óxidos o de picado de los esmaltes o galvanizados, deberá avisarse a un profesional cualificado.

En caso de apreciarse alguna anomalía por parte del usuario, deberá avisarse a un instalador autorizado para que proceda a reparar los defectos encontrados y adopte las medidas oportunas.

Deberán ventilarse periódicamente los espacios interiores de las viviendas y elementos comunes.

Deberán repararse aquellas piezas de los ventiladores que aparezcan rotas o con defectos.

Siempre que se revisen las instalaciones, o antes si fuese apreciada una anomalía, se repararán los defectos encontrados por un instalador autorizado y, en caso de que sea necesario, se sustituirán las piezas que lo precisen.

PROHIBICIONES

No se utilizarán los conductos de ventilación para otro uso que no sea, específica y absolutamente, el de conducción del aire y el humo extraídos del garaje.

No se eliminarán ni cegarán los conductos ni se conectarán a ellos rejillas de ventilación de locales.

Las rejillas no se ocultarán en ningún caso, sea de forma temporal o permanente.

No se sujetarán elementos de las rejillas para evitar que se muevan.

No se cegarán las salidas de los ventiladores ni se disminuirá su altura.

MANTENIMIENTO

POR EL USUARIO

Cada 6 meses:

Observación del estado de las rejillas y limpieza de las mismas.

POR EL PROFESIONAL CUALIFICADO

Cada año:

Realización de labores de limpieza y verificación del estado del ventilador, además de la sustitución o limpieza de filtros, si los posee.

Comprobación del funcionamiento adecuado del ventilador.

Inspección visual del estado del ventilador.

Comprobación de que no existen problemas de funcionamiento en los conductos de ventilación y de que los aparatos que evacúan en ellas no sufren anomalías en la evacuación de los productos procedentes de la combustión (falta o exceso de tiro).

Verificación de los elementos antivibratorios del ventilador, así como los conductos elásticos de unión con los conductos de ventilación.

Cada 5 años:

Limpieza de las rejillas.

Comprobación de las conexiones eléctricas y reparación de los defectos encontrados.

Limpieza del ventilador, eliminando aquellos elementos que se hayan podido fijar sobre él, con cuidado de que no caigan restos al interior de los conductos.

Comprobación de la estanqueidad de los conductos de ventilación.

Limpieza de los conductos de ventilación.

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

7. ANEJO VII ESTUDIO ECONÓMICO DE REPERCUSIÓN DE LA OBRA

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PEM: 1.004.333,26 €

UN MILLÓN CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS DE URO.

PEC: 1.195.156,58 €

UN MILLÓN CIENTO NOVENTA Y CINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE URO.

PEC+IVA 1.446.139,46 €

UN MILLÓN CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS DE EURO.

SUPERFICIE DE ACTUACIÓN

La superficie construida sobre la que se lleva a cabo la actuación es: 4.770,75 m²

REPERCUSIONES DE COSTE POR m² (RATIOS)

Repercusión de coste / m² = 1.195.156,58 € / 4.770,75 m² = 250,52 €/m²

PLAZO DE OBRA

4 meses

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

8. ANEJO VIII. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN/VENTILACIÓN

8.1. HE2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

8.1.1. Antecedentes

El presente Proyecto comprende el diseño y cálculo de las instalaciones de climatización y ventilación en un edificio destinado a uso Pública concurrencia, situado en **Avenida Principal, 16, Moncloa-Aravaca, 28011 Madrid, Madrid.**

8.1.2. Objeto

El presente proyecto tiene por objeto fijar las características técnicas y de seguridad que debe reunir la instalación de climatización y ventilación que nos ocupa, para solicitar de los organismos competentes los permisos y autorizaciones necesarios para su ejecución y puesta en servicio.

8.1.3. Software de cálculo empleado

- **TeKton3D: Módulo TK-CDT HE2. Carga y demanda térmica.** Para el diseño y cálculo de instalaciones de climatización de acuerdo al CTE-HE2 (RITE).
- **TeKton3D: Módulo TK-DAC. Distribución de aire por conductos.** Para el diseño y cálculo de conductos de aire para climatización, extracción y sistemas de ventilación forzada (RITE).
- **TeKton3D: Módulo TK-ICA. Climatización por agua - Circuitos hidráulicos.** Para el diseño y cálculo de instalaciones de climatización por agua (RITE).

8.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados, así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio y modificaciones del Real Decreto 238/2013 de 5 de abril).
- Real Decreto 178/2021 de 23 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1027/2007, que aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006 y modificaciones posteriores, y en especial sus Documentos Básicos:
 - Ahorro de Energía: HE 1. Limitación de la demanda energética.

- Ahorro de Energía: HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE).
- Ahorro de Energía: HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Salubridad: HS 3. Calidad del aire interior.
- Salubridad: HS 4. Suministro de agua.
- Protección frente al ruido: HR. Apartado 3.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones
- Seguridad en caso de incendio: SI 1. Propagación interior.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Ordenanzas municipales y normas particulares de las Empresas Suministradoras.

8.3. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

8.3.1. Localización

El edificio se encuentra en Madrid (Madrid), Avenida Principal, 16, Moncloa–Aravaca, 28011 Madrid. La altitud sobre el nivel del mar es de 653,000 m, por lo que según el apartado 3.1.1. de la sección HE1 "Limitación de la Demanda Energética" del CTE se encuentra situado en la zona climática D3.

Coordenadas de posicionamiento:

Latitud: 40° 24' 52" N, Longitud: 3° 44' 16" O

8.3.2. Actividad y uso

El edificio tendrá uso Pública Concurrencia.

8.3.3. Superficie acondicionada

El edificio en la parte reformada se compone de salas de exposiciones y eventos. Todos estos espacios están organizados en dos plantas y una entreplanta. La superficie total acondicionada en lo que la parte reformada se refiere (Entreplanta) es de 4.699,71 m².

Se acondicionan todas las dependencias del edificio, a excepción de aquellas salas destinadas a aseos, archivos, salas de limpieza o similares. A continuación, se relacionan los espacios definidos en cada planta:

LISTADO DE ESPACIOS ENTREPLANTA					
Espacio	Clasificación de la actividad	Tipo	Superficie (m ²)	Altura (m)	Volumen (l)
ENT ALMACEN	H.3.1: Salas de material, salas de mecanismos	NH	194,72	7,046	1.371.929
ENT ASEOS	I.1.2: Aseos y cuartos de baño	NA	187,91	7,105	1.335.126
ENT CAFETERIA	E.2.3: Restaurante, comedor, salas de reuniones	NA	226,35	6,959	1.575.184
ENT DESPACHOS	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	NA	121,89	6,959	848.252
ENT OFICINAS	C.1.8: Plantas o zonas de oficinas	NA	118,79	6,959	826.674
ENT PASILLO	E.2.6: Pasillos	NA	17,76	7,316	129.920
ENTREPLANTA	E.4.1: Alumbrado general	AC	4.699,71	7,105	33.391.420

Tipo: Espacio acondicionado (AC), no acondicionado (NA) y no habitable (NH).

8.3.4. Elementos constructivos

Los parámetros térmicos de cada uno de los elementos constructivos utilizados en los cálculos son los que se describen en las dos tablas siguientes:

LISTADO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS OPACOS		
Referencia y descripción	Resistencia térmica (m ² ·K/W)	Masa (kg/m ²)
FORJ-LOAL-03: Losa alveolar 30 cm + loseta horm. + guarnecido y enlucido yeso 1,5 cm c/aislante	1,300	483,50
CUBIERTA losa: Plana transitable + No ventilada + Losa 50cm	0,300	1.287,00
Losa hormigón 20 cm: Solera de hormigón de 20cm de espesor	0,087	480,00

ANTERIOR1979.PI: Partición interior separación con espacios no habitables para cualquier zona y anterior a NBE CT-79 (valores orientativos)	0,274	127,80
CUBIERTA8: Inclinada, Ligera + no ventilada + láminas metálicas aluminio MW 50	4,607	18,00
Muro Hormigón: HORM1 30 cm	0,120	780,00
4.01 Pladur Metal (72) c/lana mineral: Tabique simple UNE 72/600 con estructura metálica y una placa de yeso de 19 mm a cada lado (13+34+13)	0,944	22,80
C13.1a CHAPA ALUMINIO MW 50: Inclinada, Ligera + no ventilada + láminas metálicas aluminio MW 50	1,235	12,80
MUR-SOT-02: HORM1 30 cm + imperme. asfált. monocapa	0,200	731,24

LISTADO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS SEMITRANSSPARENTES				
Referencia y descripción	Transmitancia vidrio (W/m ² .°C)	Factor solar	Transmitancia carpintería (W/m ² .°C)	Permeabilidad (m ³ /h m ²)
MAE Cortizo: Vidrio: Doble acristalamiento 6/16/4-4 para ahorro energético con control solar bajo emisivo y cámara de Argon 90% Carpintería: VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	1,000	0,50	4,000	9,0
Exutorios: Vidrio: VER_DC_4-6-33,1 Carpintería: VER_Con rotura de puente térmico entre 4 y 12 mm	3,200	0,75	4,000	27,0

8.4. CONDICIONES OPERACIONALES

Las condiciones operacionales que describen el funcionamiento del edificio serán las correspondientes a "NO RESIDENCIAL: Intensidad Alta - 12h" cuyos parámetros se describen en el anexo correspondiente.

8.4.1. Niveles de ocupación e iluminación

En cada espacio se ha estimado el número de ocupantes en función de la actividad prevista, de la superficie útil del recinto o bien a partir de datos facilitados por el promotor.

Atendiendo a los mismos criterios se ha elegido el grado de actividad metabólica de cada grupo de personas con objeto de estimar sus aportes térmicos sensibles y latentes.

El nivel de iluminación y las cargas internas debidas a equipos eléctricos o térmicos corresponden a ratios utilizados habitualmente para cada tipo de actividad o condiciones operativas.

OCUPACIÓN, ILUMINACIÓN Y EQUIPOS DE LOS ESPACIOS EN ENTREPLANTA							
Espacios	Ocupación				Iluminación (W/m ²)	Equipos	
	Número Ocupantes	Densidad (m ² /persona)	Aporte Sensible (W/m ²)	Aporte Latente (W/m ²)		Aporte Sensible (W/m ²)	Aporte Latente (W/m ²)
ENTREPLANTA (NO RESIDENCIAL: Intensidad Alta - 12h)	1568	3,00	28,36	28,36	15,00	7,50	0,00

8.5. CONDICIONES EXTERIORES DE PROYECTO

Se utilizan dos juegos de condiciones climáticas diferentes, uno con datos para un día tipo de cada mes, que representa las condiciones climáticas extremas y que será utilizado para el cálculo de las cargas térmicas máximas y mínimas; y otro con la evolución anual hora a hora (8760 registros) de las principales variables climáticas, y que será utilizado en el cómputo de la demanda energética anual.

Las condiciones exteriores para cálculos de potencia térmica se obtienen de la Guía técnica de IDAE "Condiciones climáticas exteriores de proyecto" a partir de las condiciones exteriores para el día tipo de Julio a las 15 hora solar:

- Percentil condiciones de verano 1,0 %
- Temperatura seca verano 33,6 °C
- Temperatura húmeda verano 21,1 °C
- Humedad relativa de verano 32,3 %

Las condiciones exteriores extremas para cálculos de calefacción serán las mismas para cualquier hora y mes de invierno:

- Percentil condiciones de invierno Otras fuentes de datos %
- Temperatura seca invierno -3,4 °C
- Temperatura húmeda invierno -3,8 °C

- Humedad relativa de invierno 90,0 %

Las condiciones climáticas para el resto de los días del año se obtienen aplicando las tablas de correcciones de la norma UNE 100014-2004 "Climatización. Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo" según los parámetros siguientes:

- Variación diurna de temperaturas 13,9 °C
- Variación anual de temperaturas 37,0 °C

Para estimar la radiación solar máxima incidente se utilizará el modelo no espectral desarrollado por Bird y Hulstrom considerando una atmósfera Normal (ciudad).

Se considera que la temperatura del terreno es 13,8 °C, obtenida como la media anual de las temperaturas secas exteriores.

El cálculo de la demanda de energía se realizará en base a los datos meteorológicos sintéticos, generados con el programa CLIMED 1.3 a partir de los datos climáticos de la Agencia Estatal de Meteorología. Estos datos están disponibles para todas las capitales de provincia, ciudades autónomas y localidades tipo de cada zona climática y se suministran junto a los programas informáticos oficiales LIDER y CALENER.

El archivo de datos climáticos utilizado es "MadridPVGIS.met".

Teniendo en cuenta el entorno que rodea al edificio, se considera que la calidad del aire exterior es de nivel ODA 2: Aire con concentraciones altas de partículas y/o gases contaminantes.

8.6. RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS POR ESPACIOS

A continuación, se detallan los resultados del cálculo de cargas térmicas de calefacción y refrigeración para cada espacio en el momento de máximas cargas individuales:

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA REFRIGERACIÓN ESPACIOS EN ENTREPLANTA											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m²)
ENTREPLANTA	21 Junio 16hs	431.266	20,5	1,0	3,3	57,6	13,2	7,6	-3,2	0,69	91,8

RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS PARA CALEFACCIÓN ESPACIOS EN ENTREPLANTA											
Espacio	Fecha	GTH (W)	RSC (%)	TEN (%)	TPA (%)	OC (%)	IL (%)	EQ (%)	VE (%)	ESHF	Ratio (W/m ²)
ENTREPLANTA	21 Diciembre 6hs	-185.961	0,0	9,6	37,7	0,0	0,0	0,0	52,7	1,00	39,6

Dónde:

- GTH: Carga térmica total (W)
- RSC: Ganancias por radiación solar (% carga total)
- TEN: Transmisión a través de la envolvente (% carga total)
- TPA: Transmisión por particiones y huecos (% carga total)
- OC: Fuentes internas ocupación (% carga total)
- IL: Fuentes internas iluminación (% carga total)
- EQ: Fuentes internas equipos (% carga total)
- VE: Ventilación e infiltraciones (% carga total)
- ESHF: Factor de carga sensible del espacio

8.7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El sistema instalado en todo el edificio se basa en el uso de unidades de tratamiento de aire alimentadas por las plantas enfriadoras y calderas ubicadas en el edificio anexo de instalaciones. A continuación se describe el sistema por plantas:

- **Planta entreplanta:** la superficie climatizada es la que se encuentra en la zona oeste del edificio.

Se emplean un total de 6 climatizadores modelo 39YA de CARRIER o Equivalente, ubicados en los huecos existentes de la estructura metálica de techo, apoyados sobre la misma. Por falta de espacio donde alojar el climatizador, este se parte en dos sistemas, separando por un lado la caja con las baterías y los ventiladores de impulsión, y por otro lado se instala el recuperador de calor con el aporte mediante conducto a las baterías.

El conjunto dispondrá de recuperador de calor rotativo, baterías independientes para calor y para frío, filtros correspondientes para asegurar la calidad del aire, motores eléctricos con variador de frecuencia y en este caso no existe la posibilidad de emplear free-cooling.

Para la difusión de aire se utilizan conductos circulares de chapa aislados interiormente distribuidos por los huecos existentes de la estructura metálica.

En esta planta la altura disponible no es demasiado elevada, por lo que se opta por instalar difusores circulares de geometría variable para tratamiento interior de la zona ocupada, regulables por temperatura, para asegurar el correcto funcionamiento verano/invierno. Se emplea el modelo DVP-TR-500 de KOOLAIR o Equivalente, a una altura de 5,00 m sobre el suelo acabado. Para la regulación de caudal, estos difusores dispondrán de compuerta de regulación instalada en el cuello de conexión al difusor. Para el tratamiento perimetral del vidrio se emplean toberas individuales modelo DF-49-10-INJ de KOOLAIR o Equivalente, instaladas a una altura de 4,80 m, evitando así las condensaciones superficiales que se puedan producir.

Para el retorno de aire se emplean rejillas de retícula modelo 22-5 de KOOLAIR o Equivalente, instaladas en las envolventes del recuperador y de la uta, extrayendo directamente de sala.

La admisión y expulsión de aire se realiza en huecos en el cristal de fachada, mediante rejillas de lamas con perfil antilluvia y malla antipájaros modelo 210-TA de KOOLAIR o Equivalente. Estas rejillas se ubicarán de forma estratégica y con la correcta orientación para evitar el by-pass térmico entre la toma de aire y la salida.

Toda la distribución de agua de climatización se realizará con tuberías de Polipropileno Copolímero Random (PP-R) serie 5, SDR 11, aisladas con espuma elastomérica según RITE. Las que discurran por el exterior del edificio irán protegidas con virola de aluminio con el fin de aislar contra agentes ambientales.

Se emplean equipos de bombeo con variador de frecuencia instalados en el cuarto de instalaciones destinado para tal fin.

Para el control de la presión y el caudal se emplean válvulas de equilibrado modelo STAF-SG de TOUR-ANDERSON, ubicadas en los ramales principales de alimentación a cada planta y en la entrada de cada climatizador. Además se emplean válvulas de dos vías motorizadas conectadas al sistema de gestión centralizada de climatización del edificio, ubicadas en la entrada de cada climatizador.

Toda la información relativa a la instalación térmica se encuentra detallada en los planos y anejos correspondientes del Proyecto, y en los apartados posteriores de este documento.

8.7.1. Justificación del sistema elegido

La elección de los subsistemas se ha realizado teniendo como objetivos preferentes la eficiencia energética del edificio y el bienestar térmico de los ocupantes, para ello se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Compartimentación del edificio, espacios acondicionados.
- Condiciones operacionales, actividad y uso de cada espacio.
- Simultaneidad de utilización.
- Bajo nivel de ruidos y vibraciones.
- Cámaras y recintos disponibles para los dispositivos de la instalación.
- Protección del medio ambiente.

8.8. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

El cumplimiento de esta exigencia se justifica con la verificación de los requisitos descritos en la IT 1.1.2. y relacionados a continuación:

8.8.1. Calidad térmica del ambiente

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura media del recinto, velocidad media del aire en la zona ocupada e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos en la IT 1.1.4.1.1.

La siguiente tabla contiene los distintos espacios climatizados del edificio, indicando para cada uno de ellos los parámetros del bienestar térmico que se han elegido para el diseño y dimensionado de sus instalaciones térmicas. En los apartados siguientes se justifica esta elección.

PARÁMETROS DE BIENESTAR TÉRMICO ESPACIOS EN ENTREPLANTA						
Espacio	Condiciones operacionales	Temperatura operativa verano (°C)	Humedad relativa verano (%)	Temperatura operativa invierno (°C)	Humedad relativa invierno (%)	Velocidad media del aire zona ocupada (m/s)
ENTREPLANTA	NO RESIDENCIAL: Intensidad Alta - 12h	25,0±1,0	45,0-60,0	21,0±1,0	-	0,14-0,18

Temperatura operativa y humedad relativa

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).

Teniendo en cuenta una actividad sedentaria de 1,2 met, un grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1,0 clo en invierno, y un PPD menor al 10%, los valores de la temperatura operativa y la humedad relativa, asumiendo un nivel de velocidad de aire bajo ($< 0,1$ m/s), deben estar comprendidos entre los límites que reproducimos a continuación:

Estimación	Temperatura operativa (°C)	Humedad relativa (%)
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

Para el dimensionamiento de los sistemas de calefacción se ha empleado una temperatura de cálculo de las condiciones interiores de 21 °C, mientras que para los sistemas de refrigeración la temperatura de cálculo ha sido de 25°C.

Velocidad media del aire

La velocidad media del aire en zona ocupada se limitará al valor que aparece en la tabla anterior, obtenido de acuerdo con el apartado IT.1.1.4.1.3. del RITE, difusión por mezcla a la temperatura seca ambiente, para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes del 15%.

8.8.2. Calidad del aire interior

En aplicación del apartado IT 1.1.4.2., los locales en los que se realice alguna actividad humana dispondrán de un sistema de ventilación que aporte suficiente caudal de aire exterior para evitar la formación de altas concentraciones de contaminantes.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación de cada espacio se obtiene en función del uso del local, del número de ocupantes y en algunos casos de la superficie útil, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del Código Técnico de la Edificación en el caso de edificios de viviendas, y en el resto de los edificios la norma UNE-EN 16798-3 "Ventilación de los edificios. Parte 3: Para edificios no residenciales. Requisitos de eficiencia para los sistemas de ventilación y climatización". Los niveles de ventilación asignados a cada espacio son los que aparecen en la siguiente tabla:

AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN DE LOS ESPACIOS EN ENTREPLANTA						
Espacio	Calidad de aire interior			Caudal total (l/s)	Renov. (1/h)	Notas
	Criterio	l/s/per.	l/s/m²			
ENTREPLANTA	IDA3 (Calidad media)	8,00	0,55	16.725,33	1,80	80,0%R.s.

En general se utilizará el método indirecto de caudal de aire exterior por persona (A), salvo en los espacios no dedicados a ocupación humana permanente, o bien en aquellos en los que el número de personas no esté definido, en los que se utilizará el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie (D). Las tablas 1.4.2.1 y 1.4.2.4 del RITE relacionan la calidad de aire interior IDA con los caudales de aire exterior que es necesario suministrar dependiendo del método utilizado.

Aire de extracción

En aplicación del apartado IT 1.1.4.2.5. sólo el aire de categoría AE 1 (bajo nivel de contaminación) podrá ser retornado a los locales, y el de categoría AE 2 (moderado nivel de contaminación) usado como aire de transferencia desde un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE 3 y AE 4 (alto y muy alto nivel de contaminación) no puede ser empleado en ningún caso como aire de recirculación o de transferencia.

8.8.3. Exigencia de higiene

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en las redes de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

8.8.4. Exigencia de calidad del ambiente acústico

Se tendrán en cuenta las prescripciones del Documento Básico HR. Protección frente al ruido, en especial las siguientes cuestiones:

Encuentros con los conductos de instalaciones

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que un conducto de instalaciones, por ejemplo, de instalaciones hidráulicas o de ventilación, atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con un material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Techos suspendidos y suelos registrables

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

Ruidos y vibraciones de las instalaciones

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 o 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, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, 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.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

Condiciones de montaje

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de

vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios.

Se consideran válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

Conducciones hidráulicas

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

Equipos de aire acondicionado

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

Ventilación

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA

Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

8.9. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se opta por el procedimiento simplificado definido en la IT 1.2.2 para asegurar el cumplimiento de esta exigencia. Esta opción se basa en la adopción de medidas destinadas a la limitación indirecta del consumo de

energía de la instalación térmica mediante la verificación de los valores límite y soluciones especificadas en los apartados siguientes.

8.9.1. Generación de calor y frío.

Con objeto de mejorar la eficiencia energética de los generadores, ajustar la potencia a la demanda térmica real y reducir la potencia de diseño en proyecto, se han tenido en cuenta los siguientes criterios de cálculo:

- Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de invierno, las temperaturas secas a considerar son las correspondientes a un percentil del 99% para todos los tipos de edificios en general.
- Para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano, las temperaturas seca y húmeda coincidente a considerar son las correspondientes a un percentil del 1% para todos los tipos de edificios en general.
- Como excepción, para edificios con usos especiales, como hospitales, museos, etc. se ha tenido en cuenta un percentil del 99,6% para las cargas máximas de invierno y uno del 0,4% para el cálculo de las cargas térmicas máximas de verano.

El procedimiento de análisis que se ha utilizado obtiene las cargas térmicas de cada espacio para todas las horas de un día tipo de cada mes. De esta manera se obtienen los valores de la carga máxima simultánea de cada sistema, así como las cargas parciales y mínimas, valores que se han utilizado para la selección del tipo y de la potencia de cada una de las plantas generadoras.

8.9.2. Redes de tuberías y conductos.

Aislamiento térmico.

En aplicación del apartado IT 1.2.4.2. todas las tuberías y accesorios, así como los 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, o fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados.

Las pérdidas térmicas globales por el conjunto de tuberías no superarán el 4% de la potencia máxima que transportan. En ningún caso el espesor será menor al indicado en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2

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.

En los anexos a este proyecto correspondientes a los métodos y al detalle de los cálculos se justifica el cumplimiento de esta exigencia utilizando el procedimiento alternativo, siguiendo los criterios indicados en la norma UNE-EN ISO 12241.

Los anexos justifican documentalmente por cada tramo, el espesor empleado del material aislante elegido, las pérdidas o ganancias de calor y las pérdidas totales de la red.

Potencia específica.

Los anexos de cálculo incluyen la justificación, para cada circuito hidráulico, de la potencia específica de los sistemas de bombeo (SFP) y la categoría a la que pertenecen los sistemas de ventilación y acondicionamiento, verificando que se cumplen las siguientes limitaciones:

Tipo de sistema	Sistemas de acondicionamiento	Sistemas de ventilación
Ventilador impulsión	SFP4	SFP3
Ventilador retorno	SFP3	SFP2

Las redes de tuberías se han diseñado para conseguir el mayor equilibrado posible de las distintas unidades terminales, posteriormente se han insertado válvulas de equilibrado para conseguir un ajuste óptimo.

8.9.3. Control.

Todos los subsistemas de climatización se dotarán de los correspondientes sistemas de control automático necesarios para mantener en los locales las condiciones de diseño ajustando el consumo de energía a las variaciones de la carga térmica.

La tabla siguiente describe el equipamiento mínimo de los sistemas de control automático que se emplearán para el control de las instalaciones, de acuerdo con el apartado IT 1.2.4.3.:

Categorías de control de las condiciones termohigrométricas:

- THM-C0: Ventilación.
- THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.
- THM-C2: Como THM-C1, más 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 local más representativo.
- THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

Métodos de control de la calidad del aire interior:

- IDA-C1: El sistema funciona continuamente.
- IDA-C2: Control manual. El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
- IDA-C3: Control por tiempo. El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.
- IDA-C4: Control por presencia. El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.).
- IDA-C5: Control por ocupación. El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
- IDA-C6: Control directo. El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2 o VOCs).

8.10. ESTIMACIÓN DE CONSUMOS

En este apartado se desglosan los consumos mensual y anual expresados en energía primaria y emisiones de dióxido de carbono de cada uno de los sistemas diseñados.

Para obtener estos resultados se ha seguido un método de cálculo de simulación detallada en el que se han tenido en cuenta los siguientes datos:

- Año meteorológico, condiciones operacionales anuales y factores de rendimiento definidos en los documentos reconocidos relativos a la limitación de la demanda y calificación energética, utilizados en los programas oficiales LIDER y CALENER.
- Procedimiento de cálculo de ganancias instantáneas, conversión a cargas térmicas y demanda de energía siguiendo los métodos descritos en el anejo de cálculo.
- Conversiones de energía final a energía primaria y a emisiones de CO2 según los coeficientes de paso suministrados por IDAE y utilizados en los programas oficiales mencionados anteriormente.

CONSUMOS ENERGÉTICOS Y EMISIONES SISTEMAS TÉRMICOS EDIFICIO COMPLETO								
Mes	Demanda Refrig. kWh	Demanda Calef. kWh	E. Final Refrig. kWh	E. Final Calef. kWh	E. Primaria Refrig. kWh	E. Primaria Calef. kWh	Emisiones CO2 Refrig. kg	Emisiones CO2 Calef. kg
Enero	6.717,6	930,4	6.717,6	930,4	15.907,4	1.099,8	2.223,54	289,36
Febrero	17.270,0	28.929,4	17.270,0	28.929,4	40.895,4	34.194,5	5.716,37	8.997,04
Marzo	62.181,8	62.709,1	62.181,8	62.709,1	147.246,4	74.122,2	20.582,16	19.502,54
Abril	108.715,9	3.996,6	108.715,9	3.996,6	257.439,4	4.724,0	35.984,98	1.242,94
Mayo	395.213,7	0,0	395.213,7	0,0	935.866,0	0,0	130.815,73	0,00

Junio	478.180,5	0,0	478.180,5	0,0	1.132.331,3	0,0	158.277,73	0,00
Julio	572.429,1	101,8	572.429,1	101,8	1.355.512,1	120,4	189.474,03	31,67
Agosto	643.851,3	0,0	643.851,3	0,0	1.524.639,8	0,0	213.114,77	0,00
Septiembre	377.905,1	118,5	377.905,1	118,5	894.879,2	140,1	125.086,57	36,87
Octubre	341.722,9	955,8	341.722,9	955,8	809.199,9	1.129,7	113.110,29	297,25
Noviembre	25.915,8	13.002,2	25.915,8	13.002,2	61.368,6	15.368,6	8.578,13	4.043,69
Diciembre	8.191,2	982,0	8.191,2	982,0	19.396,8	1.160,8	2.711,29	305,41
Total anual	3.038.294,9	111.725,9	3.038.294,9	111.725,9	7.194.682,3	132.060,0	1.005.675,60	34.746,76

8.11. EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA

A continuación, se relacionan todos los equipos agrupados por sistemas térmicos, indicando tanto el tipo de energía necesaria para su funcionamiento como la potencia demandada.

8.11.1. Recuperadores de calor

SISTEMAS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	
REC 1 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 12.880 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 3.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: RECUPERADOR ROTATIVO, VENTILADOR, COMPUERTAS, PRE-FILTRO DE IMPULSIÓN/RETORNO, CABLEADO E INSTRUMENTACIÓN NECESARIA, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 12.880 m ³ /h, PESO MÁX: 1.061 kg, DIMENSIONES MÁX: 2100 X 2474 X 2142 mm, TENSIÓN: 400V
REC 2 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 12.125 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 3.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: RECUPERADOR ROTATIVO, VENTILADOR, COMPUERTAS, PRE-FILTRO DE IMPULSIÓN/RETORNO, CABLEADO E INSTRUMENTACIÓN NECESARIA, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 12.125 m ³ /h, PESO MÁX: 1.055 kg, DIMENSIONES MÁX: 2135 X 2474 X 2142 mm, TENSIÓN: 400V
REC 6 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 11.118 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 5.4 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: RECUPERADOR ROTATIVO, VENTILADOR, COMPUERTAS, PRE-FILTRO DE IMPULSIÓN/RETORNO, CABLEADO E INSTRUMENTACIÓN NECESARIA, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 11.118 m ³ /h, PESO MÁX: 982 kg, DIMENSIONES MÁX: 2100 X 2254 X 2072 mm, TENSIÓN: 400V

REC 7 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 11.644 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 3.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: RECUPERADOR ROTATIVO, VENTILADOR, COMPUERTAS, PRE-FILTRO DE IMPULSIÓN/RETORNO, CABLEADO E INSTRUMENTACIÓN NECESARIA, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 11.644 m ³ /h, PESO MÁX: 886 kg, DIMENSIONES MÁX: 2020 X 2064 X 1992 mm, TENSIÓN: 400V
REC 8 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 12.445 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 3.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: RECUPERADOR ROTATIVO, VENTILADOR, COMPUERTAS, PRE-FILTRO DE IMPULSIÓN/RETORNO, CABLEADO E INSTRUMENTACIÓN NECESARIA, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 12.445 m ³ /h, PESO MÁX: 936 kg, DIMENSIONES MÁX: 2020 X 2064 X 1992 mm, TENSIÓN: 400V

8.11.2. Unidades de tratamiento de aire

SISTEMAS CONSUMIDORES DE ENERGÍA	
UTA 4 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 28.320 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 5.8 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: BATERÍA DE FRÍO Y CALOR, VENTILADORES, HUMECTADOR, COMPUERTAS Y FILTRO DE IMPULSIÓN, CUADRO DE FUERZA Y CONTROL CON LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y CONTACTORES DE MOTORES, INTERFACE DE CONTROL CON PANTALLA DIGITAL, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 28.320 m ³ /h, CAPACIDAD REFRIGERACIÓN: 116,58 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 7,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 12,0 °C, CAUDAL AGUA FRÍA: 5,56 l/s, CAPACIDAD CALEFACCIÓN: 16,87 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 45,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 40,0 °C, CAUDAL AGUA CALIENTE: 0,81 l/s, PESO MÁX: 1.406 kg, DIMENSIONES MÁX: 4632 X 2397 X 2072 mm, TENSIÓN: 400V
UTA 5 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 26.340 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 7.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: BATERÍA DE FRÍO Y CALOR, VENTILADORES, HUMECTADOR, COMPUERTAS Y FILTRO DE IMPULSIÓN, CUADRO DE FUERZA Y CONTROL CON LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y CONTACTORES DE MOTORES, INTERFACE DE CONTROL CON PANTALLA DIGITAL, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 28.320 m ³ /h, CAPACIDAD REFRIGERACIÓN: 85,20 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 7,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 12,0 °C, CAUDAL AGUA FRÍA: 4,06 l/s, CAPACIDAD CALEFACCIÓN: 130,26 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 45,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 40,0 °C, CAUDAL AGUA CALIENTE: 6,29 l/s, PESO MÁX: 1.590 kg, DIMENSIONES MÁX: 4222 X 1787 X 2682 mm, TENSIÓN: 400V

UTA 6 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 27.180 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 7.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: BATERÍA DE FRÍO Y CALOR, VENTILADORES, HUMECTADOR, COMPUERTAS Y FILTRO DE IMPULSIÓN, CUADRO DE FUERZA Y CONTROL CON LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y CONTACTORES DE MOTORES, INTERFACE DE CONTROL CON PANTALLA DIGITAL, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 27.180 m ³ /h, CAPACIDAD REFRIGERACIÓN: 86,55 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 7,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 12,0 °C, CAUDAL AGUA FRÍA: 4,12 l/s, CAPACIDAD CALEFACCIÓN: 132,73 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 45,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 40,0 °C, CAUDAL AGUA CALIENTE: 6,41 l/s, PESO MÁX: 1.603 kg, DIMENSIONES MÁX: 43222 X 1787 X 2682 mm, TENSIÓN: 400V
UTA 10 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 23.700 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 6.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: BATERÍA DE FRÍO Y CALOR, VENTILADORES, HUMECTADOR, COMPUERTAS Y FILTRO DE IMPULSIÓN, CUADRO DE FUERZA Y CONTROL CON LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y CONTACTORES DE MOTORES, INTERFACE DE CONTROL CON PANTALLA DIGITAL, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 23.700 m ³ /h, CAPACIDAD REFRIGERACIÓN: 69,70 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 7,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 12,0 °C, CAUDAL AGUA FRÍA: 3,32 l/s, CAPACIDAD CALEFACCIÓN: 114,27 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 45,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 40,0 °C, CAUDAL AGUA CALIENTE: 5,52 l/s, PESO MÁX: 1.399 kg, DIMENSIONES MÁX: 4532 X 1787 X 2377 mm, TENSIÓN: 400V
UTA 11 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 25.080 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 7.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: BATERÍA DE FRÍO Y CALOR, VENTILADORES, HUMECTADOR, COMPUERTAS Y FILTRO DE IMPULSIÓN, CUADRO DE FUERZA Y CONTROL CON LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y CONTACTORES DE MOTORES, INTERFACE DE CONTROL CON PANTALLA DIGITAL, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 25.080 m ³ /h, CAPACIDAD REFRIGERACIÓN: 76,17 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 7,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 12,0 °C, CAUDAL AGUA FRÍA: 3,63 l/s, CAPACIDAD CALEFACCIÓN: 122,49 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 45,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 40,0 °C, CAUDAL AGUA CALIENTE: 5,92 l/s, PESO MÁX: 1.442 kg, DIMENSIONES MÁX: 3992 X 1787 X 2682 mm, TENSIÓN: 400V
UTA 12 (EP)	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CLIMATIZADOR DE 27.180 m ³ /h MARCA CARRIER MODELO 39YA- 7.6 O EQUIVALENTE, CERTIFICADO EUROVENT (EN 1886) D1/L1/F9/T2/TB2. INCLUYE: BATERÍA DE FRÍO Y CALOR, VENTILADORES, HUMECTADOR, COMPUERTAS Y FILTRO DE IMPULSIÓN, CUADRO DE FUERZA Y CONTROL CON LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES Y CONTACTORES DE MOTORES, INTERFACE DE CONTROL CON PANTALLA DIGITAL, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: CAUDAL AIRE: 27.180 m ³ /h, CAPACIDAD REFRIGERACIÓN: 85,54 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 7,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 12,0 °C, CAUDAL AGUA FRÍA: 4,08 l/s, CAPACIDAD CALEFACCIÓN: 132,74 kW, TEMPERATURA FLUIDO ENTRADA: 45,0 °C, TEMPERATURA FLUIDO SALIDA: 40,0 °C, CAUDAL AGUA CALIENTE: 6,41 l/s, PESO MÁX: 1.603 kg, DIMENSIONES MÁX: 4322 X 1787 X 2682 mm, TENSIÓN: 400V

8.12. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

La correcta aplicación de esta exigencia debe verificarse a través de los requisitos descritos en la IT 1.3.2 que relacionamos a continuación:

8.12.1. Protección contra incendios

Esta exigencia se verifica a través del documento básico CTE-SI Seguridad en caso de incendio, y en particular los siguientes requisitos del apartado SI.1 Propagación interior:

SI. Apartado 2.2. Locales y zonas de riesgo especial.

Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas en esta reglamentación deberán ser compatibles con las de compartimentación establecidas en el DB.

A estos efectos se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

SI. Apartado 3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t$ ($i \rightarrow o$) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI\ t$ ($i \rightarrow o$) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

8.13. ANEXO DE CÁLCULO

8.13.1. Métodos de cálculo cargas térmicas

Datos de partida y bases de cálculo

El cálculo térmico y energético se realiza de acuerdo con el "Documento de Condiciones de Aceptación de Programas Informáticos Alternativos", editado por el IDAE en colaboración con la Dirección General de Urbanismo y Política de Vivienda.

Este documento describe las bases de funcionamiento de los programas oficiales LIDER y CALENER, en particular:

- Nivel mínimo de modelización, hipótesis comunes y valores por defecto.
- Datos climáticos oficiales de un año tipo generados hora a hora (8760 registros) para cada una de las capitales de provincia y ciudades autónomas.
- Catálogo de materiales del Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción.
- Condiciones operacionales tipo para Viviendas y No Residencial.
- Factores de corrección de equipos (CALENER_VYP y CALENER_GT).

También se tienen en cuenta las prescripciones del RITE-2007 (R.D. 47/2007), en especial las que afectan a las condiciones de cálculo y ventilación:

- Calidad térmica del ambiente. Condiciones interiores.
- Calidad aire interior. Ventilación. IDA y CTE-HS3

Operativa de cálculo

La secuencia de cálculo que se ha seguido es la siguiente:

- Cálculo de las ganancias instantáneas para las 8760 horas del año tipo oficial.
- Cálculo de las ganancias instantáneas para las 24 horas del día tipo de cada mes obtenidas sus condiciones según las normas UNE 100001 y UNE 100014.
- Conversión de las ganancias instantáneas a carga térmica supuesta constante la temperatura interior de los locales.
- Selección de la potencia nominal de los equipos y unidades terminales en base a las cargas térmicas correspondientes a los días tipo de cada mes.

- Cálculo de la potencia de suministro/extracción de los equipos acondicionadores teniendo en cuenta las cargas térmicas obtenidas para el año tipo y la variación de las temperaturas de consigna de acuerdo a las condiciones operacionales.
- Obtención de la demanda de energía teórica.
- Simulación del funcionamiento de los equipos y unidades terminales.
- Cálculo del consumo energético y de las emisiones de CO₂.

A continuación, se describen de forma detallada cada uno de los métodos de cálculo utilizados en estos procesos.

Ganancias instantáneas

Las ganancias térmicas instantáneas representan los flujos de calor que entran (positivos) o salen (negativos) del espacio acondicionado. A continuación, se detalla el cálculo de estas ganancias según su procedencia.

Ganancias por radiación solar a través de cerramientos semitransparentes

La ganancia solar $Q_{GAN,t}$ en un instante t , sobre una superficie acristalada de área A y con una fracción de vidrio de FV viene dada por la expresión:

$$Q_{GAN,t} = I_{TR} \cdot A \cdot FV$$

Donde:

- I_{TR} : Radiación máxima que atraviesa la superficie acristalada (W/m^2)

La energía que atraviesa el cerramiento semitransparente viene dada por la radiación transmitida más la absorbida que es devuelta hacia el interior.

$$I_{TR} = I'_D \cdot \tau_D + I_d \cdot \tau_d + (\alpha_D \cdot I'_D + \alpha_d \cdot I_d) \cdot \frac{h_i}{h_e + h_i}$$

- I'_D : Radiación directa sobre la superficie soleada del cerramiento (W/m^2)
- τ_D : Transmisividad del vidrio a incidencia real.
- τ_d : Transmisividad del vidrio a incidencia normal.
- α_D : Absortividad del vidrio a incidencia real.
- α_d : Absortividad del vidrio a incidencia normal.

- h_i : Coeficiente de convección interior ($W/m^2 \cdot K$)
- h_e : Coeficiente de convección exterior ($W/m^2 \cdot K$)

El factor solar resultante del cerramiento semitransparente para las condiciones de radiación definidas tendría la siguiente forma:

$$FS = \frac{I_{TR}}{I_T} = \frac{I'_D \cdot \tau_D + I'_a \cdot \tau_a + (\alpha_D \cdot I'_D + \alpha_a \cdot I'_a) \cdot \frac{h_i}{h_e + h_i}}{I_D + I_a}$$

Se realiza el cálculo de la posición solar en cada instante, calculando la fracción soleada y sombreada de cada cerramiento semitransparente, teniendo en cuenta para ello tanto las sombras producidas por el propio edificio como las debidas a los obstáculos de sombra que se hayan definido.

El documento de "Aceptación de programas Informáticos alternativos" a LIDER y CALENER da los siguientes valores por defecto:

- Coeficiente de reflexión de las superficies adyacentes 0,2.
- Resistencia superficial exterior convectivo-radiante ($1/h_e$): $0,04 \text{ m}^2 \cdot K/W$
- Resistencia superficial interior convectivo-radiante ($1/h_i$): $0,13 \text{ m}^2 \cdot K/W$

Los valores de la transmisividad y absorptividad de los vidrios se obtienen partiendo del factor solar dado por el fabricante y aplicando las tablas 4.2 y 4.3 de este documento.

Transmisión a través de paredes y techos

En este apartado se contemplan los cerramientos opacos de separación con el ambiente exterior, exceptuando los que no reciben directamente los rayos solares.

La ganancia instantánea se debe tanto a la diferencia de temperaturas del aire en contacto con sus caras interiores y exteriores, como a la radiación solar absorbida por las superficies exteriores.

Se requiere un método de cálculo en régimen transitorio ya que tanto la radiación solar como la temperatura exterior varían con el tiempo, además la inercia térmica del cerramiento influye en el almacenamiento de calor y por tanto en el retardo en la transmisión térmica.

La ganancia instantánea para cada hora se calcula suponiendo que la transferencia de calor se realiza en modo transitorio, de forma periódica y unidimensional, utilizando los Factores de respuesta periódicos normalizados (CTSFs):

$$Q_{GAN,t} = \sum_{n=0}^{23} c_j \cdot UA (t_{sa,t-nD} - t_{ai})$$

Donde:

- A: Área de la superficie interior del cerramiento (m²).
- U: Transmitancia térmica del cerramiento (W/m²·K).
- t_{sa,t-nD}: Temperatura sol aire en el instante t-nD.
- D: Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- t_{ai}: Temperatura de consigna del espacio supuesta constante.
- c_j: Factores de respuesta según el tipo de cerramiento.

Los coeficientes CTSFs de cada tipo constructivo se obtienen por el método del volumen finito implícito unidimensional (FVM) en función de las distintas capas de materiales que lo componen.

La temperatura sol-aire es una temperatura ficticia que sirve para corregir el efecto de la convección y de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \cdot \frac{I_t}{h_e} - h_r \cdot \frac{(t_{ec} - t_c)}{h_e}$$

Donde:

- t_{sa}: Temperatura sol-aire para un día y una hora dadas (°C).
- t_{ec}: Temperatura seca exterior corregida según día y hora (°C).
- I_t: Radiación solar incidente en la superficie (w/m²).
- h_e: Coeficiente de termotransferencia de la superficie exterior (w/m² °C).
- h_r: Coeficiente de radiación de la superficie exterior (w/m² °C).
- t_c: Temperatura de cielo según día y hora (°C).
- a: Absortividad de la superficie frente la radiación solar (depende del color).

Transmisión excepto paredes y techos.

En este apartado se tratan las particiones interiores de separación entre espacios, así como los cerramientos de la envolvente que no están expuestos a la radiación solar.

También se calcula según este método las ganancias por conducción a través de cerramientos semitransparentes.

Las ganancias instantáneas se calculan en régimen permanente ya que las condiciones de contorno se mantienen prácticamente constantes y además se trata de cerramientos de poca masa, con lo cual su inercia térmica es despreciable.

$$Q_{GAN,t} = U \cdot A \cdot (t_l - t_{ai})$$

Donde:

- U: Transmitancia del cerramiento ($\text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$).
- A: Área de la superficie interior del cerramiento (m^2).
- t_l : Temperatura del lado contiguo ($^\circ\text{C}$).
- t_{ai} : Temperatura interior del espacio supuesta constante ($^\circ\text{C}$).

Ganancias debidas a la ventilación de aire exterior e infiltraciones

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior introducido en los locales por medio de la ventilación, o a causa de las infiltraciones por los huecos del edificio. Estas ganancias se consideran convectivas y pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 1,23 \cdot f_a \cdot \dot{V}_{ae} \cdot Fu_t \cdot (t_{ec} - t_{ai})$$

- Donde:
- f_a : Coeficiente corrector por altitud geográfica.
- V_{ae} : Caudal de aire exterior (l/s).
- t_{ec} : Temperatura seca exterior corregida ($^\circ\text{C}$).
- t_{ai} : Temperatura del espacio interior supuesta constante ($^\circ\text{C}$).
- Fu_t : Factor de utilización de la ventilación para el instante t.

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GAN,t} = 3010 \cdot f_a \cdot \dot{V}_{ae} \cdot Fu_t (X_{ec} - X_{ai})$$

Donde:

- $Q_{GAN,t}$: Ganancia de calor latente en el instante t (w).
- f_a : Coeficiente corrector por altitud geográfica.
- $\dot{V}_{ae}$: Caudal de aire exterior (l/s).
- X_{ec} : Humedad específica exterior corregida (kg agua/kg aire).
- X_{ai} : Humedad específica del espacio interior (kg agua/kg aire).
- Fu_t : Factor de utilización de la ventilación para el instante t.

Ganancia de calor debida a fuentes internas

En este apartado se agrupan las ganancias de calor debida a los elementos existentes en el interior de los locales a acondicionar. Estos son las personas, la iluminación, los equipos eléctricos y los térmicos.

Ocupación

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_{o_s} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- Q_{o_s} : Ganancia sensible por persona (w). Depende del tipo de actividad.
- n : Número de ocupantes.
- Fu_t : Factor de ocupación para el instante t.

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GAN,t} = Q_{o_l} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- Q_{o_l} : Ganancia latente por persona (w). Depende del tipo de actividad.
- n : Número de ocupantes.

- Fu_t : Factor de ocupación para el instante t.

Iluminación

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de luminarias instaladas.

$$Q_{GAN,t} = Q_i \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- Q_i : Potencia por luminaria (w). Para fluorescente se multiplica por 1,25.
- n : Número de luminarias.
- Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t.

Se considera que 80% del calor se disipa por radiación y el resto por convección.

Equipos eléctricos y térmicos

Calor generado por los aparatos eléctricos o térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_{e_s} \cdot n \cdot Fu_t$$

Donde:

- Q_{e_s} : Ganancia sensible por aparato (w). Depende del tipo.
- n : Número de aparatos.
- Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t.

Se considera que el 70% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

Donde:

- Q_{e_i} : Ganancia latente por aparato (w). Depende del tipo.
- n : Número de aparatos.

- Fu_t : Factor de utilización de la iluminación para el instante t.

Carga térmica a partir de ganancias instantáneas

La carga térmica depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia instantánea, así como del tipo de construcción del local, de su contenido, del tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente, así como las fracciones correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas térmicas.

Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio del método de las series radiantes temporales (RTSM):

$$Q_{REF,t} = r_0 \cdot Q_{GAN,t} + r_1 \cdot Q_{GAN,t-\Delta} + r_2 \cdot Q_{GAN,t-\Delta 2} + \dots + r_{23} \cdot Q_{GAN,t-\Delta 23}$$

- $Q_{TER,t}$: Carga térmica para el instante t (w).
- D: Incremento de tiempos igual a 1 hora.
- $r_0, r_1 \dots r_{23}$: Factores RTF.

Se utilizan dos juegos de factores RTF, uno para las ganancias solares y otro para las no solares. Estos coeficientes se obtienen en función de la geometría de cada zona y de la composición de los cerramientos que la delimitan.

Cálculo de la potencia demandada por el equipo

El cálculo de la carga térmica se realiza admitiendo una temperatura constante en el interior del espacio acondicionado, sin embargo, este supuesto no es real ya que el equipo de climatización, en la mayoría de las ocasiones, no tiene un funcionamiento continuo.

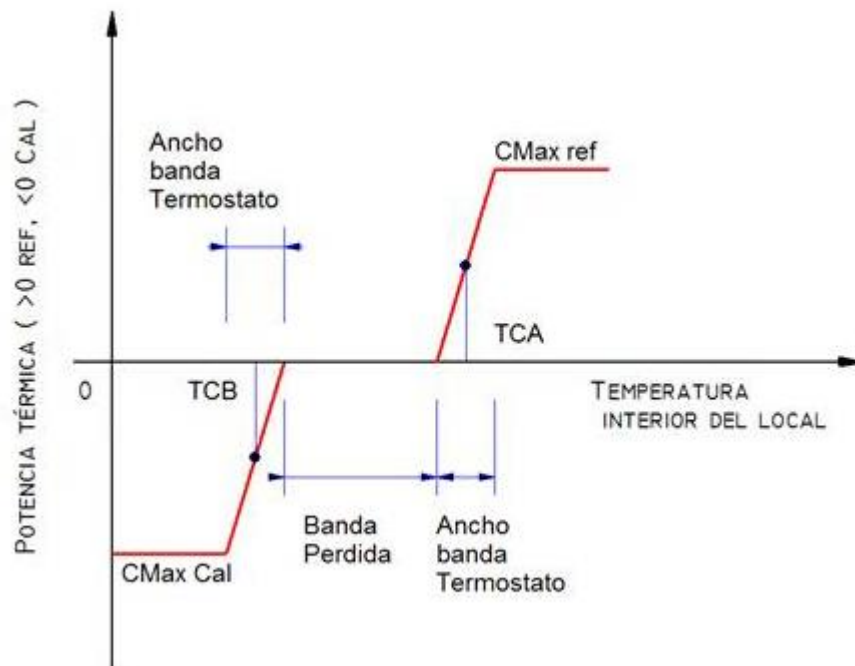
Por ejemplo, una parada nocturna o durante fin de semana hace que la temperatura interior del local oscile libremente. Cuando el equipo arranca las condiciones de partida son muy diferentes a las que se tomaron para el cálculo de la carga térmica, y por tanto la potencia del equipo podrá ser muy superior.

Por tanto, la potencia de extracción es la cantidad de calor eliminado o añadido realmente por el sistema de climatización de una zona, bajo la hipótesis de que la temperatura de la zona no es constante con el tiempo.

El efecto que esta desviación de la temperatura interior tiene sobre la carga térmica resultante se resuelve utilizando el concepto de función de transferencia.

Se requieren datos adicionales como son las características del equipo acondicionador y las condiciones operacionales de utilización del local, que describe el modo de funcionamiento a lo largo de un año tipo, con los períodos de parada y los períodos de ajuste a temperatura de consigna alta y baja.

Se ha utilizado un modelo termostático de control proporcional con banda perdida y gamas dobles de reducción de la sección de paso. TCA y TCB representan las temperaturas de consigna Alta y Baja respectivamente.



De este modo se supone que existe una relación lineal entre las desviaciones de la temperatura interior del local con respecto a la temperatura de consigna y el calor extraído por el sistema, según la ecuación:

$$ER_t = W_t + S \cdot t_{rt}$$

Donde:

- ER_t : Velocidad de eliminación del calor del ambiente en el instante t.
- t_{rt} : Temperatura del aire en el espacio en el tiempo t.
- W y S: Parámetros que caracterizan el rendimiento del equipo de climatización y que están relacionados con la capacidad máxima de calefacción y refrigeración, y con el ancho de banda del termostato.

La función de transferencia que relaciona la velocidad de extracción de calor con la temperatura del aire ambiente tiene la forma siguiente:

$$\sum_{i=0}^1 p_i \cdot (ER_{t-\Delta} - Q_{t-\Delta}) = \sum_{i=0}^2 g_i \cdot (T_{rc} - T_{r,t-\Delta})$$

Donde:

- ER_t : Velocidad de eliminación del calor del ambiente en el instante t .
- g_i y p_i : Coeficientes de la función de transferencia.
- Q_t : Carga térmica a temperatura constante para el instante t .
- T_{rc} : Temperatura ambiental supuestamente constante.
- $T_{r,t}$: Temperatura ambiental resultante.
- D : Incremento de tiempos igual a 1 hora.

Los coeficientes de la función de transferencia g se obtienen según el tipo de construcción, de la transmitancia hacia los alrededores y del nivel de ventilación e infiltraciones.

Las dos ecuaciones anteriores pueden resolverse simultáneamente para ER_t , teniendo en cuenta que nunca se podrán superar las capacidades máximas del equipo de climatización, ER_{max} y ER_{min} , para refrigeración y calefacción respectivamente.

De esta forma se obtienen las potencias reales de acondicionamiento, así como la evolución de la temperatura en el interior del local para cada instante de funcionamiento.

Cálculo de la demanda térmica y emisiones de CO2

La demanda térmica se obtiene integrando las potencias de calefacción y refrigeración calculadas según el procedimiento descrito en el apartado anterior, para el período de funcionamiento de las instalaciones.

El consumo de energía final se calcula simulando el comportamiento de los equipos de climatización en base a los datos de consumo del fabricante y aplicando los factores de corrección por funcionamiento a carga parcial, por variación de las condiciones de temperatura y humedad que afectan a los equipos, etc.

Los factores de corrección que se utilizan son los utilizados por el programa oficial CALENER, descritos en el documento "Condiciones de aceptación de programas informáticos alternativos", editados por el IDAE en colaboración con la Dirección General de Urbanismo y Política de Vivienda.

Utilizando los coeficientes de paso de energía final a energía primaria y a emisiones de CO2 se obtienen tanto las necesidades energéticas, como los costes de operación y los niveles de emisiones contaminantes.

Los coeficientes de paso que aparecen en la tabla siguiente son los proporcionados por el IDAE en el documento de referencia mencionado anteriormente:

Tipo de energía	Coeficiente de paso a energía primaria: kWh _{ep} / kWh _{ef}	Coeficiente de paso a emisiones kg CO ₂ / kWh _{ef}
<i>Gas Natural</i>	1,195	0,252
<i>GLP</i>	1,204	0,254
<i>Gasóleo</i>	1,182	0,311
<i>Fuel-oil</i>	1,182	0,311
<i>Carbón doméstico</i>	1,084	0,472
<i>Biomasa y biocarburantes</i>	1,037	0,018
<i>Biomasa densificada, pellets</i>	1,113	0,018
<i>Electricidad conv. Peninsular</i>	2,368	0,331
<i>Electricidad conv. Extrapeninsular (Canarias)</i>	2,994	0,776
<i>Electricidad conv. Extrapeninsular (Baleares)</i>	3,049	0,932
<i>Electricidad conv. Extrapeninsular (Ceuta y Melilla)</i>	2,790	0,721

Radiación solar

Se sigue el método desarrollado por Bird y Hulstrom (modelo "C" de Iqbal) basado en la identificación de coeficientes de atenuación extraterrestre debida a los elementos que constituyen la atmósfera: polvo, vapor de agua, ozono, otros gases, etc...

Radiación total incidente sobre una superficie horizontal

$$I_{Th} = I_n \cdot \cos \theta_z + I_{dh}$$

Donde:

- I_{th} : Radiación total sobre superficie horizontal (w/m²).
- I_n : Radiación directa según los rayos solares (w/m²).
- I_{dh} : Radiación difusa sobre superficie horizontal (w/m²).
- θ_z : Ángulo cenital, formado entre los rayos solares y la vertical del lugar (°).

$$I_n = 0,9751 \cdot I_{sc} \cdot \left(1 + 0,033 \cdot \cos\left(\frac{360 \cdot ND}{365}\right)\right) \cdot \tau_r \cdot \tau_o \cdot \tau_g \cdot \tau_w \cdot \tau_a$$

- ND: Día del año Juliano.
- I_{sc} : Constante solar (1367 w/m^2).
- t_r : Coef. Transmisión por escáterin o cambio de dirección de la radiación solar debido a las moléculas del aire.
- t_o : Coef. Transmisión debida a la absorción del ozono.
- t_g : Coef. Transmisión debida a la absorción por la mezcla uniforme de gases (excepto ozono y vapor de agua).
- t_w : Coef. Transmisión debida a la absorción del vapor de agua.
- t_a : Coef. Transmisión tanto por absorción como por cambio de dirección de la radiación solar debido a la presencia de aerosoles.

$$I_{dn} = I_{dr} + I_{da} + I_{dm}$$

- I_{dr} : Radiación debida a la difusión por moléculas de aire (difusión por Rayleigh) (w/m^2).
- I_{da} : Radiación difusa debida a los cambios de dirección por aerosoles (w/m^2).
- I_{dm} : Radiación difusa por múltiples reflexiones entre la tierra y la atmósfera (w/m^2)

$$I_{dr} = 0,79 \cdot I_{sc} \cdot (1 + 0,033 \cdot \cos(\frac{360 \cdot ND}{365})) \cdot t_o \cdot t_g \cdot t_w \cdot t_{aa} \cdot 0,5 \cdot (\frac{1 - t_r}{1 - m_a + m_a^{1,02}}) \cdot \cos(\theta_z)$$

- t_{aa} : Coef. Transmisión exclusivamente debido a la absorción por los aerosoles.
- m_a : Masa óptica del aire.

$$I_{da} = 0,79 \cdot I_{sc} \cdot (1 + 0,033 \cdot \cos(\frac{360 \cdot ND}{365})) \cdot t_o \cdot t_g \cdot t_w \cdot t_{aa} \cdot F_c \cdot (\frac{1 - t_{as}}{1 - m_a + m_a^{1,02}}) \cdot \cos(\theta_z)$$

- t_{as} : Coef. Transmisión exclusivamente debido a la difusión por los aerosoles.
- F_c : Representa el tanto por ciento de energía que ante una dispersión con aerosoles va hacia delante.

$$I_{\hat{a}m} = (I_n \cdot \cos(\theta_z) + I_{\hat{a}v} + I_{\hat{a}a}) \cdot \frac{\rho_{\hat{e}} \cdot \rho'_a}{1 - \rho_{\hat{e}} \cdot \rho'_a}$$

- ρ_g : Coeficiente de reflexión de los alrededores a la superficie estudiada (albedó).
- ρ_a : Coeficiente de reflexión múltiple del cielo (albedó de la atmósfera).

Radiación total incidente sobre una superficie inclinada

$$I_T = I_D + I_d$$

Donde:

- I_T : Radiación total sobre superficie inclinada (w/m^2).
- I_D : Radiación directa sobre superficie inclinada (w/m^2).
- I_d : Radiación total difusa (w/m^2).

$$I_D = I_n \cdot \cos(i)$$

- i : Ángulo de incidencia, formado entre la dirección de los rayos solares y la normal a la superficie considerada ($^\circ$).

$$I_d = I_{\hat{d}at} + I_{\hat{d}re}$$

- $I_{\hat{d}at}$: Radiación difusa desde la atmósfera (w/m^2).
- $I_{\hat{d}re}$: Radiación difusa reflejada (w/m^2)

$$I_{\hat{d}at} = \frac{1 - \cos(\eta)}{2} \cdot I_{\hat{a}n}$$

- η : Inclinación de la superficie sobre la horizontal ($^\circ$).

$$I_{\text{dise}} = \frac{1 - \cos(\eta)}{2} \cdot \rho_{\xi} \cdot (I_n \cdot \cos(\theta_z) + I_{\text{dh}})$$

Caudal de infiltraciones

El caudal de infiltraciones se calcula mediante un método de zona única, es decir, para todos los espacios del edificio al mismo tiempo. Este método consiste en calcular el número de renovaciones hora del conjunto de espacios teniendo en cuenta la permeabilidad de los huecos y los defectos de la construcción del edificio.

Posteriormente se comprobará en cada espacio si la ventilación forzada compensa las infiltraciones.

En primer lugar, se calculan los coeficientes de caudal normalizados a 1 Pa para todos los huecos del edificio, a partir del área de cada hueco y de su nivel de permeabilidad:

$$Q_{p100} = \frac{P_p \cdot A_p}{3,6} \quad \text{en l/s}$$

- Q_{p100} : Caudal de infiltraciones debidas a la permeabilidad de huecos a 100 Pa, en l/s.
- P_p : Permeabilidad del hueco en $\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$.
- A_p : Área del hueco en m^2

$$C_p = \frac{Q_{p100}}{100^{0,67}}$$

- C_p : Coeficiente de caudal del hueco a 1 Pa.

Seguidamente se calculan los coeficientes de caudal por defectos de la construcción para cada uno de los espacios del edificio:

$$Q_{d1} = \frac{R_d \cdot V_d}{3,6} \quad \text{en l/s}$$

- Q_{d1} : Caudal de infiltraciones a 1Pa por defectos de la construcción.
- V_d : Volumen interior del espacio (m^3).
- R_d : Nivel de renovaciones/hora por defectos de la construcción según el tipo de edificio:
 - *Vivienda unifamiliar: 0,30 1/h*

- *Bloque de viviendas: 0,24 l/h*
- *Otros usos: 0,1 l/h*

$$C_d = \frac{Q_{d1}}{1^{0,67}} = Q_{d1}$$

- C_d : Coeficiente de caudal por defectos de la construcción a 1 Pa.

Se supondrá que los huecos están repartidos uniformemente en las fachadas expuestas y no expuestas:

- Coeficiente de caudal a 1Pa para elementos expuestos:

$$C_{Te} = 0,5 \cdot (\sum C_p + \sum C_d)$$

- Coeficiente de caudal a 1Pa para elementos no expuestos:

$$C_{Tn} = 0,5 \cdot (\sum C_p + \sum C_d)$$

La sobrepresión a que están sometidas las distintas zonas del edificio será:

$$\Delta P = F_p \cdot d \cdot \frac{v^2}{2}$$

en Pa

- DP: Diferencia de presiones en Pa.
- d: Densidad del aire en función de la altitud, en kg/m³.
- v: Velocidad del viento, en m/s.
- Fp: Factor de presión en función de la orientación:
 - *Fachada expuesta: 0,25*
 - *Fachada no expuesta: -0,50*
 - *Elementos horizontales: -0,60*

Caudal de infiltraciones por la fachada expuesta:

$$Q_e = C_{T_e} (\Delta P_e)^{0,67}$$

Caudal de infiltraciones por la fachada no expuesta

$$Q_n = C_{T_n} (\Delta P_n)^{0,67}$$

Caudal de infiltraciones por los huecos horizontales

$$Q_h = C_{T_h} (\Delta P_h)^{0,67}$$

Para finalizar se calcula el número de renovaciones/horas generales para todos los espacios del edificio:

$$R_i = \frac{Q_e + Q_n + Q_h}{\sum V_d}$$

El caudal de infiltraciones en cada espacio será:

$$Q_i = R_i \cdot V_d$$

8.13.2. Detalle del cálculo cargas térmicas

Las hojas de carga térmica describen de forma exhaustiva el origen y cuantía de la carga térmica relacionada con cada uno de los espacios acondicionados, obtenida para el instante de cálculo más desfavorable teniendo en cuenta tanto la evolución de las condiciones climáticas exteriores como las condiciones operacionales internas de cada recinto.

Las cargas se agrupan en:

- Ganancia solar cristal: Debida a la radiación incidente en los cerramientos semitransparentes.
- Transmisión paredes y techo: Cerramientos opacos situados al exterior y soleados.
- Transmisión excepto paredes y techo: Cerramientos opacos al exterior en sombra, de separación con el terreno, particiones interiores y transmisión por cerramientos semitransparentes.

- Calor sensible interno: Aporte sensible debido a ocupantes, iluminación, aparatos eléctricos y térmicos situados en el interior del espacio.
- Calor sensible aire de ventilación: Debido al aire de ventilación e infiltraciones.
- Calor latente interno: Calor latente provocado por la actividad metabólica de los ocupantes y los aparatos que absorban o generen humedad.
- Calor latente aire de ventilación: Procedente del aire exterior cuyo contenido de humedad es diferente al del aire del interior de los locales.
- Carga total de refrigeración o calefacción: Sumatorio de los componentes anteriores al que además se le ha aplicado el coeficiente de seguridad correspondiente.

Los valores que aparecen con signo positivo son ganancias instantáneas o cargas de refrigeración, mientras que los negativos son de calefacción.

ABREVIATURAS Y UNIDADES:

- Ts.: Temperatura seca (°C).
- Th.: Temperatura húmeda (°C).
- Hr.: Humedad relativa (%).
- Xe.: Humedad específica (g/kg).
- Or.: Orientación del cerramiento exterior.
- Sup.: Superficie de cerramiento considerada (m²).
- F.: Factor solar de un cerramiento semitransparente.
- U.: Transmitancia térmica del cerramiento (W/m²·°C).
- GSC.: Energía que atraviesa la superficie semitransparente (W/m²).
- G.Inst.: Ganancias instantáneas (W).
- Carga Term.: Cargas térmica de calefacción o de refrigeración (según signo, en W).
- Tsa: Temperatura Sol-Aire (°C).
- Tac: Temperatura ambiente contiguo (°C).
- Ud. Número de elementos del mismo tipo (personas, equipos...)
- %Uso: Porcentaje de utilización definido por las condiciones operacionales para el instante considerado.

- Tec: Temperatura seca exterior corregida (°C).
- Xec: Humedad específica correspondiente a las temperaturas exteriores seca y húmeda corregidas (g/kg).

EXPEDIENTE	<i>Pabellón de Cristal</i>	HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DE ESPACIO					
PROYECTO	<i>Pabellón de Cristal</i>						
FECHA	<i>08/05/2024</i>						
ESPACIO	ENTREPLANTA	FECHA CÁLCULO	21 Junio 16hs (18h 16m hora oficial)				
ACTIVIDAD	E.4.1: Alumbrado general	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)	
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Alta - 12h	Exteriores	32,4	21,1	36,2	11,01	
DIMENSIONES	4.699,71 m ² x 7,105 m	Interiores	25,0	19,4	60,0	11,90	
VOLUMEN	33.391.420 l	Diferencias	7,4	1,7	-23,8	-0,89	
GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m ²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-1174 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1175 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1176 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	93,4	430	289
VE-1177 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1178 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1179 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1180 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	93,4	430	289
VE-1181 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1182 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	93,4	430	289
VE-275 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-276 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-277 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-278 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-279 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-280 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972

VE-281 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-282 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-283 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-284 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-285 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-286 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-287 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-288 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-289 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-290 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-291 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-292 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-293 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-294 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-295 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-296 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-297 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-298 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-299 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-300 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-301 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	471,7	2.173	1.458
VE-302 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-303 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-304 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-362 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	2,88	0,50	314,4	724	486
VE-368 (puerta/ventana)	Exutorios	O	2,88	0,75	471,7	1.087	729
VE-369 (puerta/ventana)	Exutorios	O	2,88	0,75	471,7	1.087	729
VE-509 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-510 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-511 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193

VE-512 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-513 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-514 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-515 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-516 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-517 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-518 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-519 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-520 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-521 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-522 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-523 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-524 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-525 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-526 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-527 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-528 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-529 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-530 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-531 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-532 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-533 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-534 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-535 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-536 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-537 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-538 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-539 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-540 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-541 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193

VE-542 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-543 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-544 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-545 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	93,4	431	289
VE-546 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-547 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-548 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-549 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-550 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-551 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	93,4	431	289
VE-552 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-553 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-554 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-555 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-556 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-557 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-558 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-559 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	93,4	431	289
VE-560 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-561 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-562 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-563 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-564 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-565 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-566 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	93,4	431	289
VE-567 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-568 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-569 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-570 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-571 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193

VE-572 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	93,4	431	289
VE-573 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-574 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-575 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-576 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-577 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-578 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	93,4	431	289
VE-579 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-580 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-581 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,28	0,50	62,3	263	177
VE-582 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,28	0,50	62,3	263	177
VE-583 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,28	0,50	62,3	263	177
VE-1170 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	93,4	430	289
VE-1171 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1172 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1173 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	93,4	430	289
VE-338 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-339 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-340 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-341 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-342 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-343 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-344 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-345 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-346 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-347 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-348 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-349 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-361 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	314,4	966	648
VE-367 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	314,4	966	648

VE-370 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	314,4	966	648
VE-335 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-336 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-337 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-350 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-351 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-352 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-353 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-354 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-355 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-356 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-357 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-358 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	314,4	1.449	972
VE-359 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	314,4	966	648
VE-363 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	314,4	966	648
VE-365 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	314,4	966	648
VE-1154 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1155 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1156 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1157 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1158 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1159 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1160 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1161 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1162 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1163 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1164 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1165 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1166 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1167 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193

VE-1168 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
VE-1169 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	62,3	287	193
84.243							
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m ²)	U	Tsa	G. Inst. (W)	Carga (W)
FA-028 (muro)	Muro Hormigón	S	54,66	3,448	37,6	1.306	1.188
FA-014 (muro)	Muro Hormigón	O	7,56	3,448	56,9	166	151
FA-008 (muro)	Muro Hormigón	N	17,94	3,448	37,7	302	274
FA-029 (muro)	Muro Hormigón	S	33,96	3,448	37,6	811	738
FA-015 (muro)	Muro Hormigón	O	3,36	3,448	56,9	74	67
FA-009 (muro)	Muro Hormigón	O	3,36	3,448	56,9	74	67
FA-030 (muro)	Muro Hormigón	S	80,34	3,448	37,6	1.919	1.747
4.234							
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m ²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-009 (techo)	FORJ-LOAL-03	4.703,27		0,667	24,5	-1.568	-1.056
PH-008 (suelo n/a)	FORJ-LOAL-03	174,72		0,610	28,0	315	212
PH-008 (suelo)	FORJ-LOAL-03	161,28		0,610	28,0	291	196
PH-008 (suelo)	FORJ-LOAL-03	4.367,24		0,610	25,0	0	0
VE-1174 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	32,4	68	52
VE-1175 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	32,4	68	52
VE-1176 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76		3,360	32,4	143	109
VE-1177 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	32,4	68	52
VE-1178 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	32,4	68	52
VE-1179 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	32,4	68	52
VE-1180 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76		3,360	32,4	143	109
VE-1181 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	32,4	68	52
VE-1182 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76		3,360	32,4	143	109
PV-018 (medianera/tabique)	ANTERIOR1979.PI	57,00		1,873	28,3	349	235
PV-023 (tabique n/a)	ANTERIOR1979.PI	43,50		1,873	31,4	520	350
PV-024 (medianera/tabique)	ANTERIOR1979.PI	109,50		1,873	31,3	1.300	875

VE-275 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-276 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-277 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-278 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-279 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-280 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-281 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-282 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-283 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-284 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-285 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-286 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-287 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-288 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-289 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-290 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-291 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-292 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-293 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-294 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-295 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-296 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-297 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-298 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-299 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-300 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-301 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-302 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-303 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-304 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52

VE-362 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	2,88	1,600	32,4	34	26
VE-368 (puerta/ventana)	Exutorios	2,88	3,360	32,4	72	55
VE-369 (puerta/ventana)	Exutorios	2,88	3,360	32,4	72	55
VE-509 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-510 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-511 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-512 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-513 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-514 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-515 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-516 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-517 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-518 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-519 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-520 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-521 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-522 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-523 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-524 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-525 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-526 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-527 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-528 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-529 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-530 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-531 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-532 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-533 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-534 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-535 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52

VE-536 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-537 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-538 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-539 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-540 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-541 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-542 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-543 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-544 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-545 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-546 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-547 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-548 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-549 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-550 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-551 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-552 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-553 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-554 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-555 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-556 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-557 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-558 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-559 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-560 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-561 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-562 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-563 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-564 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-565 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52

VE-566 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-567 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-568 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-569 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-570 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-571 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-572 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-573 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-574 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-575 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-576 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-577 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-578 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-579 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-580 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-581 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,28	1,600	32,4	63	48
VE-582 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,28	1,600	32,4	63	48
VE-583 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,28	1,600	32,4	63	48
PV-020 (medianera/tabique)	ANTERIOR1979.PI	16,50	1,873	31,4	196	132
VE-1170 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
VE-1171 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1172 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1173 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	32,4	143	109
PV-019 (medianera/tabique)	ANTERIOR1979.PI	187,50	1,873	28,3	1.148	773
VE-338 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-339 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-340 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-341 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-342 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-343 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52

VE-344 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-345 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-346 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-347 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-348 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-349 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-361 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	32,4	45	35
VE-367 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	32,4	45	35
VE-370 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	32,4	45	35
VE-335 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-336 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-337 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-350 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-351 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-352 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-353 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-354 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-355 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-356 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-357 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-358 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-359 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	32,4	45	35
VE-363 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	32,4	45	35
VE-365 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	32,4	45	35
VE-1154 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1155 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1156 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1157 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1158 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1159 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52

VE-1160 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1161 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1162 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1163 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1164 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1165 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1166 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1167 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1168 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
VE-1169 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	32,4	68	52
FA-042 (medianera/tabique)	4.01 Pladur Metal (72) c/lana mineral	544,50	0,831	25,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	158,401	1,026	32,4	1.202	810
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	1.585,200	0,143	32,4	1.675	1.128
13.409						
CALOR SENSIBLE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 28,36 W/m ² (W/persona)		85,00	1.568,0	100	133.280	103.204
Iluminación estándar (W/m ²)		15,00	4.699,7	100	70.496	54.322
Equipos estándar (W/m ²)		7,50	4.699,7	100	35.248	31.271
188.797						
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación IDA3 (Calidad media) (recuperador 80%)		16.725,33	32,4	100	28.227	28.227
28.227						
TOTAL CALOR SENSIBLE					318.909 W	
CALOR LATENTE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 28,36 W/m ² (W/persona)		85,00	1.568,0	100	133.280	133.280
133.280						
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación IDA3 (Calidad media)		16.725,33	11,01	100	-41.406	-41.406
-41.406						

TOTAL CALOR LATENTE	91.874 W
CARGA TOTAL DE REFRIGERACIÓN	431.322 W
- Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 0,69 - Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % - Carga de refrigeración por unidad de superficie: 91,78 W/m² - Temperatura operativa resultante: 25,8 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción	

EXPEDIENTE	Pabellón de Cristal	HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DE ESPACIO				
PROYECTO	Pabellón de Cristal					
FECHA	08/05/2024					
ESPACIO	ENTREPLANTA	FECHA CÁLCULO	21 Diciembre 6hs (7h 12m hora oficial)			
ACTIVIDAD	E.4.1: Alumbrado general	CONDICIONES	Ts(°C)	Th(°C)	Hr(%)	Xe(g/kg)
C. OPERAC.	NO RESIDENCIAL: Intensidad Alta - 12h	Exteriores	-3,4	-3,8	90,0	2,55
DIMENSIONES	4.699,71 m² x 7,105 m	Interiores	21,0	-	-	-
VOLUMEN	33.391.420 l	Diferencias	-24,4	-	-	-

GANANCIA SOLAR CRISTAL	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m ²)	F	GSC	G. Inst. (W)	Carga Term.(W)
VE-1174 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1175 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1176 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-1177 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1178 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1179 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1180 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-1181 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1182 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-275 (puerta/ventana)	Exutorios	O	5,76	0,75	0,0	0	0

VE-276 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-277 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-278 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-279 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-280 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-281 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-282 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-283 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-284 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-285 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-286 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-287 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-288 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-289 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-290 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-291 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-292 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-293 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-294 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-295 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-296 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-297 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-298 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-299 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-300 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-301 (puerta/ventana)	Exutorios	0	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-302 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-303 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-304 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-362 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	0	2,88	0,50	0,0	0	0

VE-368 (puerta/ventana)	Exutorios	O	2,88	0,75	0,0	0	0
VE-369 (puerta/ventana)	Exutorios	O	2,88	0,75	0,0	0	0
VE-509 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-510 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-511 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-512 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-513 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-514 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-515 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-516 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-517 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-518 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-519 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-520 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-521 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-522 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-523 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-524 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-525 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-526 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-527 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-528 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-529 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-530 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-531 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-532 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-533 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-534 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-535 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-536 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0

VE-537 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-538 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-539 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-540 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-541 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-542 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-543 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-544 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-545 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-546 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-547 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-548 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-549 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-550 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-551 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-552 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-553 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-554 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-555 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-556 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-557 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-558 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-559 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-560 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-561 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-562 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-563 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-564 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-565 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-566 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	0,0	0	0

VE-567 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-568 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-569 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-570 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-571 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-572 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-573 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-574 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-575 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-576 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-577 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-578 (puerta/ventana)	Exutorios	N	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-579 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-580 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-581 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,28	0,50	0,0	0	0
VE-582 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,28	0,50	0,0	0	0
VE-583 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	N	5,28	0,50	0,0	0	0
VE-1170 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-1171 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1172 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1173 (puerta/ventana)	Exutorios	S	5,76	0,75	0,0	0	0
VE-338 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-339 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-340 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-341 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-342 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-343 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-344 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-345 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-346 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0

VE-347 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-348 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-349 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-361 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	0,0	0	0
VE-367 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	0,0	0	0
VE-370 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	0,0	0	0
VE-335 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-336 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-337 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-350 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-351 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-352 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-353 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-354 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-355 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-356 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-357 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-358 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-359 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	0,0	0	0
VE-363 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	0,0	0	0
VE-365 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	O	3,84	0,50	0,0	0	0
VE-1154 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1155 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1156 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1157 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1158 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1159 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1160 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1161 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1162 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0

VE-1163 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1164 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1165 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1166 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1167 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1168 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
VE-1169 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	S	5,76	0,50	0,0	0	0
							0
TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Or.	Sup. (m²)	U	Text	G. Inst. (W)	Carga (W)
FA-028 (muro)	Muro Hormigón	S	54,66	3,448	-3,4	-4.599	-4.599
FA-014 (muro)	Muro Hormigón	O	7,56	3,448	-3,4	-636	-636
FA-008 (muro)	Muro Hormigón	N	17,94	3,448	-3,4	-1.509	-1.509
FA-029 (muro)	Muro Hormigón	S	33,96	3,448	-3,4	-2.857	-2.857
FA-015 (muro)	Muro Hormigón	O	3,36	3,448	-3,4	-283	-283
FA-009 (muro)	Muro Hormigón	O	3,36	3,448	-3,4	-283	-283
FA-030 (muro)	Muro Hormigón	S	80,34	3,448	-3,4	-6.760	-6.760
							-16.927
TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHO	CÓDIGO MATERIAL	Sup. (m²)		U	Tac	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
PH-009 (techo)	FORJ-LOAL-03	4.703,27		0,667	20,5	-1.568	-1.568
PH-008 (suelo n/a)	FORJ-LOAL-03	174,72		0,610	11,2	-1.040	-1.040
PH-008 (suelo)	FORJ-LOAL-03	161,28		0,610	11,2	-960	-960
PH-008 (suelo)	FORJ-LOAL-03	4.367,24		0,610	21,0	0	0
VE-1174 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	-3,4	-225	-225
VE-1175 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	-3,4	-225	-225
VE-1176 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76		3,360	-3,4	-472	-472
VE-1177 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	-3,4	-225	-225
VE-1178 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	-3,4	-225	-225
VE-1179 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76		1,600	-3,4	-225	-225
VE-1180 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76		3,360	-3,4	-472	-472

VE-1181 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1182 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
PV-018 (medianera/tabique)	ANTERIOR1979.PI	57,00	1,873	10,2	-1.151	-1.151
PV-023 (tabique n/a)	ANTERIOR1979.PI	43,50	1,873	0,0	-1.714	-1.714
PV-024 (medianera/tabique)	ANTERIOR1979.PI	109,50	1,873	0,1	-4.286	-4.286
VE-275 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-276 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-277 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-278 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-279 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-280 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-281 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-282 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-283 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-284 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-285 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-286 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-287 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-288 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-289 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-290 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-291 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-292 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-293 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-294 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-295 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-296 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-297 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-298 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-299 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225

VE-300 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-301 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-302 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-303 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-304 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-362 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	2,88	1,600	-3,4	-112	-112
VE-368 (puerta/ventana)	Exutorios	2,88	3,360	-3,4	-236	-236
VE-369 (puerta/ventana)	Exutorios	2,88	3,360	-3,4	-236	-236
VE-509 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-510 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-511 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-512 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-513 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-514 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-515 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-516 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-517 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-518 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-519 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-520 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-521 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-522 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-523 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-524 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-525 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-526 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-527 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-528 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-529 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-530 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225

VE-531 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-532 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-533 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-534 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-535 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-536 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-537 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-538 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-539 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-540 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-541 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-542 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-543 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-544 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-545 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-546 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-547 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-548 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-549 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-550 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-551 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-552 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-553 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-554 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-555 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-556 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-557 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-558 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-559 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-560 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225

VE-561 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-562 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-563 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-564 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-565 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-566 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-567 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-568 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-569 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-570 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-571 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-572 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-573 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-574 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-575 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-576 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-577 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-578 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-579 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-580 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-581 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,28	1,600	-3,4	-206	-206
VE-582 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,28	1,600	-3,4	-206	-206
VE-583 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,28	1,600	-3,4	-206	-206
PV-020 (medianera/tabique)	ANTERIOR1979.PI	16,50	1,873	0,1	-647	-647
VE-1170 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
VE-1171 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1172 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1173 (puerta/ventana)	Exutorios	5,76	3,360	-3,4	-472	-472
PV-019 (medianera/tabique)	ANTERIOR1979.PI	187,50	1,873	10,2	-3.786	-3.786
VE-338 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225

VE-339 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-340 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-341 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-342 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-343 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-344 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-345 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-346 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-347 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-348 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-349 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-361 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	-3,4	-150	-150
VE-367 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	-3,4	-150	-150
VE-370 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	-3,4	-150	-150
VE-335 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-336 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-337 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-350 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-351 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-352 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-353 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-354 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-355 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-356 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-357 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-358 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-359 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	-3,4	-150	-150
VE-363 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	-3,4	-150	-150
VE-365 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	3,84	1,600	-3,4	-150	-150
VE-1154 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225

VE-1155 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1156 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1157 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1158 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1159 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1160 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1161 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1162 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1163 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1164 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1165 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1166 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1167 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1168 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
VE-1169 (puerta/ventana)	MAE Cortizo	5,76	1,600	-3,4	-225	-225
FA-042 (medianera/tabique)	4.01 Pladur Metal (72) c/lana mineral	544,50	0,831	21,0	0	0
Puentes térmicos integrados en fachadas	VARIOS	158,401	1,026	-3,4	-3.965	-3.965
Puentes térmicos contorno de huecos	VARIOS	1.585,200	0,143	-3,4	-5.524	-5.524
-66.793						
CALOR SENSIBLE INTERNO		Potencia	Ud.	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ocupación estándar 28,36 W/m ² (W/persona)		85,00	1.568,0	0	0	0
Iluminación estándar (W/m ²)		15,00	4.699,7	0	0	0
Equipos estándar (W/m ²)		7,50	4.699,7	0	0	0
0						
CALOR SENSIBLE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Tec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)
Ventilación IDA3 (Calidad media) (recuperador 80%)		16.725,33	-3,4	100	-93.072	-93.072
-93.072						
TOTAL CALOR SENSIBLE -176.792 W						
CALOR LATENTE AIRE VENTILACIÓN		Caudal (l/s)	Xec	%Uso	G. Inst. (W)	Carga Term. (W)

Ventilación IDA3 (Calidad media)	16.725,33	2,55	0	0	0
					0
TOTAL CALOR LATENTE					0 W
CARGA TOTAL DE CALEFACCIÓN					-185.632 W
- Factor de calor sensible de la zona (RSHF): 1,00 - Factor de seguridad (Aplicado al resultado total): 5,0 % - Carga de calefacción por unidad de superficie: 39,50 W/m² - Temperatura operativa resultante: 20,6 °C NOTA: Los valores positivos son cargas de refrigeración y los negativos cargas de calefacción					

8.13.3. Método de cálculo conductos

Cálculos de pérdidas de presión

Las fórmulas de cálculo que se han utilizado son las expuestas en el manual DTIE 5.01 "Cálculo de conductos", editado por ATECYR y "HANDBOOK FUNDAMENTALS 2001" editado por ASHRAE, de las cuales reproducimos las más importantes:

Pérdidas de presión por fricción

Las pérdidas de presión debidas al rozamiento de la corriente de aire en el interior del conducto se calculan utilizando la ecuación de Darcy-Weisbach-Colebrook, aproximando el factor de fricción mediante la ecuación de Blasius, y particularizando para el aire húmedo:

$$\Delta P_f = \alpha \cdot 14,1 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot \frac{v^{1,82}}{Dh^{1,22}}$$

Siendo:

- DP_f = Pérdidas de presión por fricción, en Pa
- Dh = Diámetro hidráulico, en m
- v = Velocidad, en m/s
- L = Longitud total, en m
- a = Factor que depende de la superficie del material utilizado (adimensional)

Esta ecuación es válida para temperaturas comprendidas entre 15,0 °C y 40,0 °C, presiones inferiores a la correspondiente a una altitud de 1.000,00 m. Y humedades relativas comprendidas entre 0% y 90%.

Pérdidas de presión por singularidades

Se denomina singularidad a cualquier elemento de la red de conductos que produce un cambio significativo en la dirección o en la velocidad de la corriente de aire (codos, derivaciones, transiciones...)

La pérdida de presión en estos elementos es proporcional a la velocidad del aire a la entrada, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta P_s = C_o \cdot \frac{\rho v^2}{2}$$

Siendo:

- ΔP_s = Pérdidas de presión por singularidades, en Pa
- C_o = coeficiente de pérdida dinámica (adimensional)
- v = Velocidad, en m/s
- ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m³

Los coeficientes C_o de pérdida de carga dinámica están tabulados para los distintos tipos de accesorios normalmente utilizados en las redes de conductos. Los cálculos se han realizado tomando como fuente de datos "ASHRAE Duct Fitting Database 5.0.10".

Conductos rectangulares

La pérdida de carga en conductos de sección rectangular de lados a y b se calcula utilizando las mismas ecuaciones descritas anteriormente, pero utilizando el diámetro equivalente D_e resultante de aplicar la siguiente expresión:

$$D_e = 1,30 \cdot \frac{(a \cdot b)^{0,6255}}{(a + b)^{0,251}}$$

Pérdidas de presión en unidades terminales

Las unidades terminales de impulsión y retorno se han seleccionado en función de los siguientes criterios:

1. El caudal de cálculo es el necesario para vencer las cargas térmicas o cumplir los criterios de ventilación.

2. La velocidad media del aire en la zona ocupada se debe mantener dentro de los valores máximos establecidos.
3. Los niveles de ruido generado están limitados por la actividad desarrollada en cada recinto.

Las pérdidas de carga en los elementos de difusión se calculan de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\Delta P_T = (Cd + 1) \cdot \frac{\rho \cdot Q^2}{S_e \cdot 2}$$

Siendo:

- ΔP_T = Pérdidas de presión total en la unidad terminal, en Pa
- Cd = Coeficiente de pérdidas en difusor (adimensional)
- Q = Caudal de aire, en m^3/s
- ρ = Densidad del aire húmedo, en kg/m^3
- S_e = Sección de entrada a la unidad terminal, en m^2

El coeficiente de pérdidas del difusor se obtiene a partir de los datos del fabricante para el punto de funcionamiento en condiciones nominales.

Métodos de dimensionamiento de conductos

Se han tenido en cuenta los métodos de dimensionado siguientes:

Método de Rozamiento Constante

Consiste en calcular los conductos de forma que la pérdida de carga por unidad de longitud en todos los tramos del sistema sea idéntica. El área de la sección de cada conducto está relacionada únicamente con el caudal de aire que transporta, por tanto, a igual porcentaje de caudal sobre el total, igual área de conductos.

Método de la Recuperación estática

El fundamento de este método consiste en dimensionar el conducto de forma que el aumento de presión estática (ganancia debida a la reducción de velocidad) en cada rama o boca de impulsión, compense las pérdidas por rozamiento en la siguiente sección del conducto. De esta forma la presión estática será la misma en cada boca y al comienzo de cada rama.

La presión estática necesaria en el ventilador se calcula teniendo en cuenta la pérdida de carga en el tramo de mayor resistencia y la ganancia de presión debida a la reducción de la velocidad desde el ventilador hasta el final de este tramo.

Método de la Velocidad Constante

Este método se basa en el cálculo de la sección de conducto necesaria en cada tramo para que las velocidades medias del aire se mantengan constantes e iguales a las del conducto principal.

Cálculo de las características del ventilador

Una vez calculadas las dimensiones de los conductos y seleccionados los tamaños de las bocas de impulsión y de retorno es posible obtener las características del ventilador:

Caudal nominal: Suma de los caudales individuales de todas las bocas del mismo tipo conectadas a la red. Se comprueba que el caudal total de impulsión sea aproximadamente igual al de retorno.

El caudal de aire se reparte en las redes de impulsión de modo que siempre se produce la misma pérdida de carga desde el ventilador hasta cualquier boca de salida. Lo mismo sucede en las redes de retorno.

Presión nominal: La presión total se determina en base a la boca con mayores pérdidas de presión desde el ventilador. Para las restantes bocas del mismo tipo se calculan las pérdidas que es necesario provocar para el equilibrado de la red.

En sistemas compuestos por redes de impulsión y de retorno el ventilador ha de vencer la presión necesaria en ambas redes.

Cálculos de pérdidas térmicas

Las pérdidas térmicas en los conductos se calculan según las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 12241 tomando las condiciones de contorno expuestas en la publicación del IDAE "Comentarios al RITE 2007" y las consideraciones para conductos desarrolladas en la Guía Técnica N.º 3 del IDAE "Diseño y cálculo de aislamientos".

El cálculo se realiza para cada uno de los tramos que componen la red, teniendo en cuenta sus dimensiones, espesores y materiales de aislamiento térmico, así como las condiciones térmicas de los ambientes por los que discurren.

Coefficiente de convección interior

Se considera que en la práctica el flujo estará siempre en régimen turbulento, debido tanto a la presencia del ventilador como al rango de velocidades, que será del orden de los 6 m/s. En estas condiciones el coeficiente de convección interior se puede expresar como:

$$h_{cvi} = (3,76 - 0,00497 \cdot T) \cdot \frac{V^{0,8}}{D^{0,2}}$$

Dónde:

- V = Velocidad media en el interior del tramo, en m/s
- T = Temperatura del fluido, en °C
- D = Diámetro del conducto de sección circular o diámetro hidráulico en el de sección rectangular, en m

Resistencia térmica interior

En el interior del conducto sólo se contabilizará el intercambio de calor por convección, ya que por radiación es despreciable (las paredes interiores se encuentran a la misma temperatura). La resistencia térmica interior para conductos de sección rectangular será:

$$R_i = \frac{1}{h_{cvi}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_i = \frac{1}{h_{cvi} \cdot \pi \cdot D}$$

Dónde:

- h_{cvi} = Coeficiente de convección interior, en W/(m²·K)
- D = Diámetro del conducto, en m

Coeficiente de convección exterior

Para conductos de sección rectangular el flujo de calor se calcula a través de cada pared, tomándolas como placas planas.

Como coeficiente de convección se toma el valor medio ponderado que tiene en cuenta la existencia de dos superficies planas verticales y dos horizontales de dimensiones relativamente variables, y su régimen de circulación:

$$h_{cve} = 1,17 \cdot \sqrt[4]{\frac{\Delta T}{H}}$$

Dónde:

- H = Anchura del conducto, en m
- DT = valor absoluto de la diferencia de temperaturas entre la pared y el aire (°C)

Coeficiente de radiación exterior

En la práctica se desconoce el valor de las temperaturas superficiales del resto de superficies, por lo que una buena aproximación será suponerlas igual a la temperatura del aire. Así, la expresión del flujo de calor se puede expresar (linealizando la ecuación) como un coeficiente de convección equivalente de radiación por la diferencia de temperaturas entre la pared y el medio (aire).

De este modo, el valor del coeficiente de convección equivalente en radiación será:

$$h_{rad} = \varepsilon \cdot \sigma \cdot (TK_{sup} - TK_{aire}) \cdot (TK_{sup}^2 - TK_{aire}^2)$$

Dónde:

- ε = Coeficiente de emisividad: 0,3 para superficies metálicas y 0,9 para las restantes
- σ = Constante de Stefan Boltzman, en $W/(m^2 \cdot K^4)$
- TK_{sup} = Temperatura superficial (K)
- TK_{aire} = Temperatura del ambiente (K)

Resistencia térmica exterior

En el exterior el intercambio de calor por radiación no es despreciable, luego la resistencia térmica exterior para conductos de sección rectangular tendrá en cuenta el intercambio convectivo y el radiante, y se expresará de esta forma:

$$R_e = \frac{1}{h_{cve} + h_{rad}}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_e = \frac{1}{(h_{cve} + h_{rad}) \cdot \pi \cdot D_e}$$

Dónde:

- h_{cve} = Coeficiente de convección exterior, en $W/(m^2 \cdot K)$
- h_{rad} = Coeficiente de radiación exterior, en $W/(m^2 \cdot K)$
- D_e = Diámetro exterior (incluye espesor de aislamiento), en m

Resistencia térmica del material aislante

La resistencia térmica proporcionada por el material de aislamiento térmico se calcula para conductos de sección rectangular mediante la siguiente expresión:

$$R_m = \frac{e}{\lambda}$$

Y para conductos de sección circular:

$$R_m = \frac{\ln\left(\frac{D_e}{D_i}\right)}{2 \cdot \pi \cdot \lambda}$$

Dónde:

- e = Espesor de aislamiento térmico, en m
- λ = Conductividad térmica del material aislante, en $W/(m^2 \cdot K)$
- D_i = Diámetro interior, en m
- D_e = Diámetro exterior (incluye espesor de aislamiento), en m

Resistencia térmica lineal total del conjunto

La resistencia térmica total expresada por metro lineal de conducto se expresa como:

$$R_l = \frac{R_i + R_m + R_e}{P}$$

Dónde:

- R_l = Resistencia térmica lineal, en $m \cdot K/W$

- R_i = Resistencia térmica interior, en $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- R_m = Resistencia térmica material aislante, en $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- R_e = Resistencia térmica exterior, en $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
- P = Perímetro exterior de la sección, en m

Temperatura de salida del conducto

Las pérdidas térmicas entre el fluido transportado y el ambiente se materializan en una variación de la temperatura desde la entrada hasta la salida del tramo, que puede calcularse con la siguiente expresión:

$$T_{\text{fluido,sal}} = T_{\text{ext}} + (T_{\text{fluido,ent}} - T_{\text{ext}}) \cdot e^{\frac{-L}{S \cdot \rho \cdot V \cdot C_p \cdot R_i}}$$

Dónde:

- T_{ext} = Temperatura ambiente exterior, en $^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fluido,sal}}$ = Temperatura del fluido a la salida del conducto, en $^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fluido,ent}}$ = Temperatura del fluido a la entrada del conducto, en $^{\circ}\text{C}$
- L = Longitud del tramo de conducto, en m
- S = Área de la sección del conducto, en m^2
- V = Velocidad del fluido, en m/s
- ρ = Densidad del fluido, en kg/m^3
- C_p = Calor específico del fluido, en $\text{J}/(\text{Kg} \cdot \text{K})$
- R_i = Resistencia térmica lineal, en $\text{m} \cdot \text{K}/\text{W}$

Pérdidas térmicas en el conducto

La cantidad de calor total intercambiado en el tramo es función del caudal del fluido transportado, así como de las temperaturas de entrada y salida:

$$q_w = S \cdot \rho \cdot V \cdot C_p \cdot (T_{\text{fluido,ent}} - T_{\text{fluido,sal}})$$

Dónde:

- $T_{\text{fluido,sal}}$ = Temperatura del fluido a la salida del conducto, en $^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{fluido,ent}}$ = Temperatura del fluido a la entrada del conducto, en $^{\circ}\text{C}$

- S = Área de la sección del conducto, en m^2
- V = Velocidad del fluido, en m/s
- ρ = Densidad del fluido, en kg/m^3
- C_p = Calor específico del fluido, en $J/(kg \cdot K)$

Cálculos acústicos

Ruido generado en el ventilador

La potencia acústica de emisión generada en los ventiladores se obtiene a partir de los datos de ensayo del fabricante, o en caso de que estos no estén disponibles, se estiman mediante la fórmula empírica siguiente:

$$L_w = 10 \cdot \log Q + 20 \cdot \log P_{st} + 40$$

Siendo:

- L_w = Nivel de potencia acústica, en dB
- Q = Caudal de aire, en m^3/s
- P_{st} = Presión estática en Pa

Dependiendo del tipo de ventilador, axial o centrífugo, se aplican los siguientes factores correctores para obtener la potencia acústica por bandas de octava:

Tipo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Axial	-5	-6	-7	-8	-10
Centrífugo	-7	-12	-17	-22	-27

Atenuación en los conductos

La atenuación de los conductos (también denominada pérdida por inserción) se evalúa mediante la fórmula siguiente:

$$DL = 1,05 \cdot L \cdot (P/S) \cdot a^{1,4}$$

Siendo:

- DL = Atenuación acústica, en dB
- L = Longitud del conducto, en m

- P = Perímetro de la sección del conducto, en m
- S = Área de la sección del conducto, en m^2
- a = Coeficiente de absorción acústica del material de las paredes del conducto

También se producen atenuaciones acústicas en las singularidades de la red:

Bifurcaciones:

$$DL = 10 \cdot \log(F/F1) \text{ (DTIE 2.03 ATECYR)}$$

Dónde F es el área total de bifurcaciones y $F1$ es la sección de la derivación.

Ensanches:

$$DL = 10 \cdot \log(m+1)^2/(4 \cdot m) \text{ (DTIE 2.03 ATECYR)}$$

Dónde m es la relación de áreas de entrada y salida.

Codos:

Atenuaciones entre 1 y 3 dB dependiendo de la frecuencia y de las dimensiones del codo. Valores tomados de ábacos obtenidos de forma experimental (Acústica en instalaciones de climatización TROX).

Elementos auxiliares

Todos los elementos auxiliares de la instalación (compuestas, filtros, obstáculos, etc.) provocan ruido regenerado cuando la corriente de aire los atraviesa.

Algunos además tienen la capacidad de reducir los niveles sonoros, como ocurre con los silenciadores, que aumentan la capacidad de atenuación mediante el uso de materiales absorbentes.

Para tener en cuenta estos efectos se recurre a los datos de ensayo aportados por los fabricantes.

Unidades terminales

La potencia acústica emitida por las bocas de salida/entrada de aire se obtiene de los catálogos de sus fabricantes en función del tamaño, velocidad del aire y tipo constructivo.

$$L_{wi} = L_{wR} \cdot Q / Q_R$$

Dónde L_{wi} es el nivel de ruido resultante en dB, L_{wR} es el nivel de ruido para el caudal de referencia Q_R y Q es el caudal nominal.

También se tiene en cuenta la atenuación acústica debida a los fenómenos de reflexión de la onda en las bocas de impulsión.

Nivel sonoro total los locales

El nivel sonoro resultante en un espacio se calcula a partir de los niveles sonoros individuales de cada una de las fuentes situadas en su interior, según la ecuación siguiente:

$$L_{Total} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{wi}}{10}}$$

Dónde n es el número total de fuentes sonoras y los niveles L_i son los debidos a cada una de las fuentes, expresados en dB. Se calcula un valor de L_{Total} para cada banda de octava (125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz).

El nivel de presión acústica en cualquier punto del local receptor puede estimarse como superposición de los campos directos y reverberados, mediante las ecuaciones:

Campo acústico directo (dB):

$$L_{p,d} = L_{Total} + 10 \log(q) - 20 \log(d) - 11$$

Campo acústico reverberado (dB):

$$L_{p,r} = L_{Total} + 10 \log(Tr) - 10 \log(V) + 14$$

Campo acústico total (dB):

$$L_{p,tot} = 10 \log(10 L_{p,d} / 10 + 10 L_{p,r} / 10)$$

Siendo:

- q = Directividad de las bocas (semiesférica = 4)
- d = Distancia del receptor a la rejilla en m (se considera 1m)
- V = Volumen del local, en m^3
- Tr = Tiempo de reverberación del local, en s

El tiempo de reverberación del local se determina por medio de la ecuación:

$$Tr = 0,16 \cdot V/A$$

Siendo A la superficie de absorción en m^2 , que por simplicidad se considera igual a la superficie del techo.

Una vez efectuado el cálculo en bandas de octava se efectúa el cálculo del valor global correspondiente utilizando la ponderación A, para verificar el grado de confort o la conformidad con la reglamentación.

Banda octava	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
Ponderación base A	-16	-9	-3	0	+1

8.13.4. Detalle de cálculo conductos

Resumen ventiladores

PARÁMETROS DE DISEÑO DE LOS VENTILADORES			
Referencia	Caudal (m³/h)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)
UTA 6	27.180,0	298,53	317,35
UTA 5	26.340,0	249,41	267,09
UTA 4	28.320,0	259,68	280,12
UTA 12	27.180,0	276,98	295,80
UTA 11	25.080,0	219,63	235,66
UTA 10	23.700,0	238,66	252,97
RECUPERADOR 8	12.445,1	62,31	63,41
RECUPERADOR 7	11.643,8	54,58	55,55
RECUPERADOR 6	11.117,3	49,79	50,67
RECUPERADOR 2	12.124,6	59,16	60,21
RECUPERADOR 1	12.880,1	66,71	67,90

Cálculos de pérdidas de presión

A continuación, se muestran listados con las principales características y resultados del cálculo de los conductos y unidades terminales de cada subsistema.

SUBSISTEMA RECUPERADOR 1

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 1					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	12.880,1	1,40	40,94	42,12	16,0
EXTRACCIÓN	12.880,1	1,40	13,76	12,58	27,0
ADMISIÓN	12.880,1	1,40	26,96	25,77	37,8
EXPULSIÓN	12.880,1	1,40	26,35	27,54	25,0
TOTAL			66,71	67,90	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 1											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [2-3]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	12.880,1	1,40	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [4-5]	1700x1500	2,55000	1.744	0,085	0,000	12.880,1	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00

CON [5-6]	1200x450	0,54000	780	5,708	10,815	12.880,1	6,63	7,98	4,21	12,19	12,19
CON [8-9]	1700x1500	2,55000	1.744	0,435	0,000	12.880,1	1,40	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [11-12]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	12.880,1	1,40	0,00	0,01	0,01	0,01

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 1										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BI [3]	210-TA- 2000x1000 B (Expulsion)	12.880,1	12.880,1	45	1,15000	3,11	0,14	27,39	0,00	27,54
APORTE A UTA 4		12.880,1	12.880,1	43	1,33440	2,68	14,95	14,98	0,00	42,12
BR [9]	22-5 1500x1000 B	12.880,1	12.880,1	43	1,33440	2,68	1,01	11,56	0,00	12,58
BR [12]	210-TA- 2000x1000 B (Toma)	12.880,1	12.880,1	52	1,15000	3,11	0,30	25,46	0,00	25,77

SUBSISTEMA RECUPERADOR 2

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 2					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	12.124,6	1,32	36,32	37,37	16,0
EXTRACCIÓN	12.124,6	1,32	12,19	11,14	27,0
ADMISIÓN	12.124,6	1,32	23,89	22,84	37,8
EXPULSIÓN	12.124,6	1,32	23,35	24,40	25,0
TOTAL			59,16	60,21	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 2											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [2-3]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	12.124,6	1,32	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [4-5]	1700x1500	2,55000	1.744	0,085	0,000	12.124,6	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00
CON [5-6]	1200x450	0,54000	780	5,708	10,698	12.124,6	6,24	7,07	3,77	10,85	10,85
CON [8-9]	1700x1500	2,55000	1.744	0,435	0,000	12.124,6	1,32	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [11-12]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	12.124,6	1,32	0,00	0,01	0,01	0,01

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 2

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BI [3]	210-TA- 2000x1000 B (Expulsion)	12.124,6	12.124,6	42	1,15000	2,93	0,12	24,27	0,00	24,40
APORTE A UTA 5		12.124,6	12.124,6	40	1,33440	2,52	13,25	13,27	0,00	37,37
BR [9]	22-5 1500x1000 B	12.124,6	12.124,6	40	1,33440	2,52	0,90	10,24	0,00	11,14
BR [12]	210-TA- 2000x1000 B (Toma)	12.124,6	12.124,6	49	1,15000	2,93	0,26	22,56	0,00	22,84

SUBSISTEMA RECUPERADOR 6

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 6

	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	11.117,3	1,21	30,58	31,47	16,0
EXTRACCIÓN	11.117,3	1,21	10,25	9,37	27,0
ADMISIÓN	11.117,3	1,21	20,08	19,20	37,8
EXPULSIÓN	11.117,3	1,21	19,63	20,52	25,0
TOTAL			49,79	50,67	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 6

Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [2-3]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	11.117,3	1,21	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [4-5]	1700x1500	2,55000	1.744	0,085	0,000	11.117,3	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00
CON [5-6]	1200x450	0,54000	780	5,708	10,533	11.117,3	5,72	5,95	3,22	9,17	9,17
CON [8-9]	1700x1500	2,55000	1.744	0,435	0,000	11.117,3	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00
CON [11-12]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	11.117,3	1,21	0,00	0,01	0,01	0,01

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 6

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BI [3]	210-TA- 2000x1000 B (Expulsion)	11.117,3	11.117,3	39	1,15000	2,69	0,10	20,41	0,00	20,52
APORTE A UTA 10		11.117,3	11.117,3	37	1,33440	2,31	11,14	11,16	0,00	31,47

BR [9]	22-5 1500x1000 B	11.117,3	11.117,3	37	1,33440	2,31	0,75	8,61	0,00	9,37
BR [12]	210-TA-2000x1000 B (Toma)	11.117,3	11.117,3	45	1,15000	2,69	0,22	18,97	0,00	19,20

SUBSISTEMA RECUPERADOR 7

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 7					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	11.643,8	1,27	33,52	34,49	16,0
EXTRACCIÓN	11.643,8	1,27	11,25	10,28	27,0
ADMISIÓN	11.643,8	1,27	22,03	21,06	37,8
EXPULSIÓN	11.643,8	1,27	21,54	22,51	25,0
TOTAL			54,58	55,55	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 7											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [2-3]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	11.643,8	1,27	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [4-5]	1700x1500	2,55000	1.744	0,085	0,000	11.643,8	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00
CON [5-6]	1200x450	0,54000	780	5,708	10,621	11.643,8	5,99	6,52	3,51	10,03	10,03
CON [8-9]	1700x1500	2,55000	1.744	0,435	0,000	11.643,8	1,27	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [11-12]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	11.643,8	1,27	0,00	0,01	0,01	0,01

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 7										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BI [3]	210-TA-2000x1000 B (Expulsion)	11.643,8	11.643,8	40	1,15000	2,81	0,11	22,38	0,00	22,51
APORTE A UTA 11		11.643,8	11.643,8	39	1,33440	2,42	12,22	12,24	0,00	34,49
BR [9]	22-5 1500x1000 B	11.643,8	11.643,8	39	1,33440	2,42	0,83	9,44	0,00	10,28
BR [12]	210-TA-2000x1000 B (Toma)	11.643,8	11.643,8	47	1,15000	2,81	0,24	20,81	0,00	21,06

SUBSISTEMA RECUPERADOR 8

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 8					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	12.445,1	1,36	38,25	39,35	16,0
EXTRACCIÓN	12.445,1	1,36	12,85	11,74	27,0
ADMISIÓN	12.445,1	1,36	25,17	24,06	37,8
EXPULSIÓN	12.445,1	1,36	24,60	25,71	25,0
TOTAL			62,31	63,41	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 8											
Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [2-3]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	12.445,1	1,36	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [4-5]	1700x1500	2,55000	1.744	0,085	0,000	12.445,1	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00
CON [5-6]	1200x450	0,54000	780	5,708	10,749	12.445,1	6,40	7,45	3,96	11,41	11,41
CON [8-9]	1700x1500	2,55000	1.744	0,435	0,000	12.445,1	1,36	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [11-12]	1700x1500	2,55000	1.744	0,736	0,000	12.445,1	1,36	0,00	0,01	0,01	0,01

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA RECUPERADOR 8										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BI [3]	210-TA-2000x1000 B (Expulsion)	12.445,1	12.445,1	43	1,15000	3,01	0,13	25,57	0,00	25,71
APORTE A UTA 12		12.445,1	12.445,1	41	1,33440	2,59	13,96	13,99	0,00	39,35
BR [9]	22-5 1500x1000 B	12.445,1	12.445,1	41	1,33440	2,59	0,95	10,79	0,00	11,74
BR [12]	210-TA-2000x1000 B (Toma)	12.445,1	12.445,1	50	1,15000	3,01	0,28	23,77	0,00	24,06

SUBSISTEMA UTA 4

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA UTA 4					
	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	28.320,0	5,83	249,83	270,27	15,0
EXTRACCIÓN	15.439,9	2,86	14,77	9,85	26,0
TOTAL			259,68	280,12	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA UTA 4

Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m ²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m ³ /h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	1500x1000	1,50000	1.331	0,282	0,000	15.439,9	2,86	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [3-4]	1500x900	1,35000	1.259	0,065	0,000	28.320,0	5,83	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [5-6]	Ø1200	1,13097	1.200	5,036	55,043	28.320,0	6,96	21,23	1,94	23,17	23,19
CON [6-7]	Ø950	0,70882	950	7,300	8,286	17.340,0	6,80	4,07	3,59	7,66	30,86
CON [7-8]	Ø750	0,44179	750	7,300	6,183	10.140,0	6,38	3,61	4,26	7,88	38,73
CON [9-10]	Ø400	0,12566	400	4,767	15,078	2.940,0	6,50	19,64	6,21	25,84	64,58
CON [10-11]	Ø250	0,04909	250	0,490	11,284	1.260,0	7,13	30,86	1,34	32,21	96,78
CON [12-13]	Ø250	0,04909	250	0,403	0,086	1.260,0	7,13	0,23	1,10	1,34	148,19
CON [13-14]	Ø250	0,04909	250	2,500	1,220	840,0	4,75	1,60	3,27	4,86	153,06
CON [14-15]	Ø250	0,04909	250	2,500	4,039	420,0	2,38	1,50	0,93	2,42	155,48
CON [10-16]	Ø300	0,07069	300	0,497	15,273	1.680,0	6,60	29,07	0,95	30,02	94,59
CON [17-18]	Ø300	0,07069	300	0,310	0,137	1.680,0	6,60	0,26	0,59	0,85	148,16
CON [18-19]	Ø300	0,07069	300	2,500	0,720	1.260,0	4,95	0,81	2,82	3,63	151,79
CON [19-20]	Ø300	0,07069	300	2,500	1,427	840,0	3,30	0,77	1,35	2,12	153,91
CON [20-21]	Ø300	0,07069	300	2,500	4,725	420,0	1,65	0,72	0,38	1,10	155,01
CON [8-22]	Ø450	0,15904	450	6,091	43,471	3.600,0	6,29	46,17	6,47	52,64	91,37
CON [23-24]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	133,04
CON [22-25]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	127,39
CON [8-26]	Ø450	0,15904	450	0,909	43,471	3.600,0	6,29	46,17	0,97	47,14	85,87
CON [26-27]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	121,89
CON [28-29]	Ø300	0,07069	300	6,083	11,306	1.800,0	7,07	24,40	13,13	37,53	123,40
CON [7-30]	Ø450	0,15904	450	0,909	35,551	3.600,0	6,29	37,76	0,97	38,72	69,58
CON [30-31]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	105,60
CON [32-33]	Ø300	0,07069	300	6,083	11,306	1.800,0	7,07	24,40	13,13	37,53	107,11
CON [7-34]	Ø450	0,15904	450	6,091	35,551	3.600,0	6,29	37,76	6,47	44,23	75,09
CON [35-36]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	116,75
CON [34-37]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	111,11
CON [6-38]	Ø550	0,23758	550	6,091	44,931	5.580,0	6,52	39,95	5,42	45,37	68,57
CON [38-39]	Ø450	0,15904	450	8,941	3,330	3.780,0	6,60	3,86	10,38	14,24	82,81
CON [42-43]	Ø450	0,15904	450	3,277	40,977	3.780,0	6,60	47,56	3,80	51,37	185,32
CON [43-44]	Ø450	0,15904	450	2,500	0,081	3.360,0	5,87	0,08	2,34	2,42	187,73
CON [44-45]	Ø450	0,15904	450	2,500	0,178	2.940,0	5,13	0,13	1,84	1,97	189,70
CON [45-46]	Ø450	0,15904	450	2,500	0,297	2.520,0	4,40	0,16	1,39	1,55	191,25
CON [46-47]	Ø450	0,15904	450	2,500	0,447	2.100,0	3,67	0,18	1,00	1,17	192,43
CON [47-48]	Ø450	0,15904	450	2,500	0,645	1.680,0	2,93	0,17	0,66	0,83	193,26
CON [48-49]	Ø450	0,15904	450	2,500	1,020	1.260,0	2,20	0,16	0,39	0,55	193,82
CON [50-51]	Ø450	0,15904	450	2,947	14,326	840,0	1,47	1,08	0,22	1,30	195,11
CON [51-52]	Ø450	0,15904	450	2,500	6,696	420,0	0,73	0,14	0,05	0,20	195,31

CON [38-53]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,909	1.800,0	7,07	36,49	2,16	38,65	107,22
CON [6-54]	Ø550	0,23758	550	0,909	51,218	5.400,0	6,31	42,91	0,76	43,67	66,86
CON [54-55]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	104,15
CON [54-56]	Ø450	0,15904	450	5,083	3,311	3.600,0	6,29	3,52	5,40	8,92	75,78
CON [56-57]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	111,80
CON [61-62]	Ø300	0,07069	300	17,954	37,503	1.800,0	7,07	80,94	38,75	119,69	195,46

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA UTA 4										
Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BR [2]	22-5 2000x1000 B	15.439,9	15.439,9	29	1,78520	2,40	0,61	9,23	0,00	9,85
BI [13]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	28,26	53,50	0,00	229,95
BI [14]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	14,39	53,50	9,00	220,95
BI [15]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,30	53,50	5,66	224,29
BI [18]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	27,03	53,50	0,00	228,69
BI [19]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,67	53,50	7,73	220,96
BI [20]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	9,96	53,50	11,32	217,37
BI [21]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	3,65	53,50	16,52	212,16
BI [24]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	77,69	192,58
BI [25]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	83,33	186,93
BI [27]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	88,84	181,43
BI [29]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	87,33	182,94
BI [31]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	105,13	165,14
BI [33]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	103,62	166,65
BI [36]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	93,98	176,29
BI [37]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	99,62	170,65
BI [43]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	31,45	53,50	0,00	270,27
BI [44]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	26,11	53,50	2,93	267,34
BI [45]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	19,98	53,50	7,09	263,18
BI [46]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,64	53,50	9,87	260,40
BI [47]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	11,61	53,50	12,73	257,53
BI [48]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	9,07	53,50	14,44	255,83
BI [49]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	7,56	53,50	15,39	254,87
BI [51]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	7,39	53,50	14,26	256,00
BI [52]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	0,72	53,50	20,74	249,53
BI [53]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	103,51	166,76
BI [55]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	106,58	163,69
BI [57]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	98,93	171,34
BI [62]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	15,26	255,00

DETALLE DEL CÁLCULO DE COMPUERTAS DEL SUBSISTEMA UTA 4

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Ent. (m/s)	V Paso (m/s)	DPs (Pa)	DPp (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
CMP [11-12]	RCCK 250 B	1.260,0	47	0,04831	7,25 m/s	7,13 m/s	0,08	50,00	40,32	146,86
CMP [16-17]	RCCK 315 B	1.680,0	50	0,07694	6,06 m/s	5,99 m/s	2,72	50,00	41,58	147,31
CMP [39-40]	RCCK 400 B	3.780,0	47	0,12441	8,44 m/s	8,36 m/s	1,14	50,00	0,00	133,95

SUBSISTEMA UTA 5

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA UTA 5

	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	26.340,0	5,42	241,06	258,74	15,0
EXTRACCIÓN	14.215,4	2,63	12,52	8,35	26,0
TOTAL			249,41	267,09	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA UTA 5

Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	1500x1000	1,50000	1.331	0,282	0,000	14.215,4	2,63	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [3-4]	1500x900	1,35000	1.259	0,065	0,000	26.340,0	5,42	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [5-6]	Ø1200	1,13097	1.200	4,026	54,330	26.340,0	6,47	18,37	1,36	19,73	19,75
CON [6-7]	Ø950	0,70882	950	5,518	8,549	18.000,0	7,05	4,50	2,90	7,40	27,15
CON [7-8]	Ø700	0,38485	700	7,300	5,707	9.000,0	6,50	3,75	4,80	8,55	35,70
CON [8-9]	Ø550	0,23758	550	1,800	33,171	5.400,0	6,31	27,79	1,51	29,30	65,00
CON [9-10]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	102,28
CON [9-11]	Ø450	0,15904	450	7,000	3,311	3.600,0	6,29	3,52	7,43	10,95	75,95
CON [11-12]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	111,97
CON [13-14]	Ø300	0,07069	300	8,000	10,813	1.800,0	7,07	23,34	17,27	40,60	116,55
CON [8-15]	Ø450	0,15904	450	5,200	26,084	3.600,0	6,29	27,70	5,52	33,23	68,93
CON [16-17]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	110,59
CON [15-18]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	104,95
CON [7-19]	Ø450	0,15904	450	5,200	36,781	3.600,0	6,29	39,07	5,52	44,59	71,74
CON [20-21]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	113,40
CON [19-22]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	107,76
CON [7-23]	Ø550	0,23758	550	1,800	46,005	5.400,0	6,31	38,54	1,51	40,05	67,20
CON [23-24]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	104,48
CON [23-25]	Ø450	0,15904	450	7,000	3,311	3.600,0	6,29	3,52	7,43	10,95	78,15
CON [25-26]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	114,17
CON [27-28]	Ø300	0,07069	300	8,000	10,813	1.800,0	7,07	23,34	17,27	40,60	118,75
CON [6-29]	Ø450	0,15904	450	1,800	44,845	3.600,0	6,29	47,63	1,91	49,54	69,29

CON [31-32]	Ø300	0,07069	300	16,782	19,545	1.800,0	7,07	42,18	36,22	78,40	147,69
CON [33-34]	Ø300	0,07069	300	2,782	24,422	1.800,0	7,07	52,71	6,00	58,71	128,00
CON [6-35]	Ø500	0,19635	500	6,700	42,683	4.740,0	6,71	44,82	7,04	51,86	71,60
CON [35-36]	Ø400	0,12566	400	7,441	2,886	2.940,0	6,50	3,76	9,69	13,45	85,05
CON [39-40]	Ø400	0,12566	400	2,769	27,959	2.940,0	6,50	36,41	3,61	40,01	175,10
CON [40-41]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,269	2.520,0	5,57	0,26	2,46	2,72	177,83
CON [41-42]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,404	2.100,0	4,64	0,29	1,76	2,05	179,88
CON [42-43]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,582	1.680,0	3,71	0,27	1,18	1,45	181,33
CON [43-44]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,922	1.260,0	2,79	0,26	0,70	0,95	182,28
CON [44-45]	Ø400	0,12566	400	2,500	1,828	840,0	1,86	0,24	0,33	0,58	182,86
CON [45-46]	Ø400	0,12566	400	2,500	6,051	420,0	0,93	0,23	0,09	0,32	183,18
CON [48-49]	Ø300	0,07069	300	2,782	37,817	1.800,0	7,07	81,62	6,00	87,62	159,22

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA UTA 5

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BR [2]	22-5 2000x1000 B	14.215,4	14.215,4	26	1,78520	2,21	0,51	7,82	0,00	8,35
BI [10]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	96,92	161,82
BI [12]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	87,23	171,51
BI [14]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	82,65	176,09
BI [17]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	88,61	170,13
BI [18]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	94,26	164,49
BI [21]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	85,80	172,94
BI [22]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	91,45	167,30
BI [24]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	94,72	164,02
BI [26]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	85,03	173,71
BI [28]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	80,45	178,29
BI [32]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	51,51	207,23
BI [34]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	71,20	187,54
BI [40]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	30,14	53,50	0,00	258,74
BI [41]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	22,24	53,50	5,18	253,56
BI [42]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,94	53,50	9,42	249,32
BI [43]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	11,31	53,50	12,61	246,14
BI [44]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	8,73	53,50	14,23	244,52
BI [45]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	7,85	53,50	14,54	244,21
BI [46]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	1,19	53,50	20,87	237,87
BI [49]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	20,80	43,93	34,79	223,95

DETALLE DEL CÁLCULO DE COMPUERTAS DEL SUBSISTEMA UTA 5

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Ent. (m/s)	V Paso (m/s)	DPs (Pa)	DPp (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
CMP [36-37]	RCCK 400 B	2.940,0	37	0,12441	6,56 m/s	6,50 m/s	0,04	50,00	0,00	135,09

SUBSISTEMA UTA 6

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA UTA 6

	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	27.180,0	5,59	268,00	286,83	15,0
EXTRACCIÓN	27.180,0	5,03	45,77	30,52	26,0
TOTAL			298,53	317,35	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA UTA 6

Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	1500x1000	1,50000	1.331	0,282	0,000	27.180,0	5,03	0,00	0,06	0,06	0,06
CON [3-4]	1500x900	1,35000	1.259	0,065	0,000	27.180,0	5,59	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [5-6]	Ø1200	1,13097	1.200	4,026	54,638	27.180,0	6,68	19,56	1,44	21,00	21,02
CON [6-7]	Ø450	0,15904	450	1,800	46,430	3.600,0	6,29	49,31	1,91	51,23	72,24
CON [8-9]	Ø300	0,07069	300	4,682	24,422	1.800,0	7,07	52,71	10,10	62,81	135,06
CON [11-12]	Ø300	0,07069	300	18,682	19,545	1.800,0	7,07	42,18	40,32	82,50	154,74
CON [6-13]	Ø950	0,70882	950	3,618	8,487	18.000,0	7,05	4,47	1,90	6,37	27,39
CON [13-14]	Ø450	0,15904	450	5,200	36,781	3.600,0	6,29	39,07	5,52	44,59	71,97
CON [15-16]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	113,64
CON [14-17]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	107,99
CON [13-18]	Ø700	0,38485	700	7,300	5,707	9.000,0	6,50	3,75	4,80	8,55	35,94
CON [18-19]	Ø550	0,23758	550	1,800	33,171	5.400,0	6,31	27,79	1,51	29,30	65,23
CON [19-20]	Ø450	0,15904	450	7,000	3,311	3.600,0	6,29	3,52	7,43	10,95	76,19
CON [20-21]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	112,21
CON [22-23]	Ø300	0,07069	300	8,000	10,813	1.800,0	7,07	23,34	17,27	40,60	116,79
CON [19-24]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	102,52
CON [18-25]	Ø450	0,15904	450	5,200	26,084	3.600,0	6,29	27,70	5,52	33,23	69,16
CON [25-26]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	105,19
CON [27-28]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	110,83
CON [13-29]	Ø550	0,23758	550	1,800	46,005	5.400,0	6,31	38,54	1,51	40,05	67,43
CON [29-30]	Ø450	0,15904	450	7,000	3,311	3.600,0	6,29	3,52	7,43	10,95	78,39
CON [31-32]	Ø300	0,07069	300	8,000	10,813	1.800,0	7,07	23,34	17,27	40,60	118,99
CON [30-33]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	114,41
CON [29-34]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	104,72

CON [6-35]	Ø550	0,23758	550	6,700	40,929	5.580,0	6,52	36,40	5,96	42,35	63,37
CON [35-36]	Ø400	0,12566	400	7,441	2,878	2.940,0	6,50	3,75	9,69	13,44	76,81
CON [39-40]	Ø400	0,12566	400	2,769	27,959	2.940,0	6,50	36,41	3,61	40,01	166,86
CON [40-41]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,269	2.520,0	5,57	0,26	2,46	2,72	169,58
CON [41-42]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,404	2.100,0	4,64	0,29	1,76	2,05	171,63
CON [42-43]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,582	1.680,0	3,71	0,27	1,18	1,45	173,08
CON [43-44]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,922	1.260,0	2,79	0,26	0,70	0,95	174,04
CON [44-45]	Ø400	0,12566	400	2,500	1,828	840,0	1,86	0,24	0,33	0,58	174,61
CON [45-46]	Ø400	0,12566	400	2,500	6,051	420,0	0,93	0,23	0,09	0,32	174,94
CON [47-48]	Ø400	0,12566	400	4,306	45,624	2.640,0	5,84	48,84	4,61	53,45	116,82
CON [48-49]	Ø300	0,07069	300	0,376	14,217	1.800,0	7,07	30,68	0,81	31,50	148,32
CON [50-51]	Ø250	0,04909	250	11,064	8,084	840,0	4,75	10,57	14,47	25,04	141,86
CON [54-55]	Ø250	0,04909	250	2,460	15,669	840,0	4,75	20,49	3,22	23,71	215,60
CON [55-56]	Ø250	0,04909	250	2,500	4,039	420,0	2,38	1,50	0,93	2,42	218,02

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA UTA 6

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BR [2]	22-5 2000x1000 B	27.180,0	27.180,0	50	1,78520	4,23	1,88	28,59	0,00	30,52
BI [9]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	92,23	194,60
BI [12]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	72,54	214,28
BI [16]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	113,65	173,18
BI [17]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	119,29	167,54
BI [21]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	115,08	171,75
BI [23]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	110,50	176,33
BI [24]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	124,77	162,06
BI [26]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	122,10	164,73
BI [28]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	116,46	170,37
BI [32]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	108,30	178,53
BI [33]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	112,88	173,95
BI [34]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	122,57	164,26
BI [40]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	30,14	53,50	0,00	250,50
BI [41]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	22,24	53,50	5,18	245,32
BI [42]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,94	53,50	9,42	241,08
BI [43]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	11,31	53,50	12,61	237,89
BI [44]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	8,73	53,50	14,23	236,27
BI [45]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	7,85	53,50	14,54	235,96
BI [46]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	1,19	53,50	20,87	229,62
BI [49]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	21,16	43,93	73,42	213,41
BI [55]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	14,39	53,50	3,33	283,50
BI [56]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,30	53,50	0,00	286,83

DETALLE DEL CÁLCULO DE COMPUERTAS DEL SUBSISTEMA UTA 6

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Ent. (m/s)	V Paso (m/s)	DPs (Pa)	DPp (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
CMP [36-37]	RCCK 400 B	2.940,0	39	0,12441	6,56 m/s	6,50 m/s	0,04	50,00	36,33	126,85
CMP [51-52]	RCCK 250 B	840,0	33	0,04831	4,83 m/s	4,75 m/s	0,03	50,00	0,00	191,90

SUBSISTEMA UTA 10

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA UTA 10

	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	23.700,0	4,88	232,11	246,42	15,0
EXTRACCIÓN	12.582,7	2,33	9,81	6,54	26,0
TOTAL			238,66	252,97	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA UTA 10

Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	1500x1000	1,50000	1.331	0,282	0,000	12.582,7	2,33	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [3-4]	1500x900	1,35000	1.259	0,065	0,000	23.700,0	4,88	0,00	0,01	0,01	0,01
CON [5-6]	Ø1200	1,13097	1.200	4,398	53,307	23.700,0	5,82	14,87	1,23	16,10	16,11
CON [6-7]	Ø550	0,23758	550	0,909	36,763	5.400,0	6,31	30,80	0,76	31,56	47,67
CON [7-8]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	84,96
CON [7-9]	Ø450	0,15904	450	5,083	3,311	3.600,0	6,29	3,52	5,40	8,92	56,58
CON [9-10]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	92,61
CON [14-15]	Ø300	0,07069	300	17,316	37,503	1.800,0	7,07	80,94	37,37	118,31	174,89
CON [6-16]	Ø450	0,15904	450	6,091	34,883	3.900,0	6,81	42,86	7,48	50,34	66,45
CON [16-17]	Ø350	0,09621	350	8,941	2,468	2.100,0	6,06	3,33	12,08	15,41	81,86
CON [20-21]	Ø350	0,09621	350	3,301	23,430	2.100,0	6,06	31,65	4,46	36,11	168,15
CON [21-22]	Ø350	0,09621	350	2,500	0,519	1.680,0	4,85	0,47	2,25	2,72	170,86
CON [22-23]	Ø350	0,09621	350	2,500	0,822	1.260,0	3,64	0,44	1,33	1,77	172,63
CON [23-24]	Ø350	0,09621	350	2,500	1,630	840,0	2,43	0,42	0,64	1,05	173,69
CON [24-25]	Ø350	0,09621	350	2,500	5,394	420,0	1,21	0,39	0,18	0,57	174,26
CON [16-26]	Ø300	0,07069	300	1,000	18,156	1.800,0	7,07	39,19	2,16	41,34	107,80
CON [6-27]	Ø950	0,70882	950	5,000	8,000	14.400,0	5,64	2,80	1,75	4,56	20,67
CON [27-28]	Ø450	0,15904	450	6,091	28,704	3.600,0	6,29	30,49	6,47	36,96	57,62
CON [29-30]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	99,29
CON [28-31]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	93,65
CON [27-32]	Ø750	0,44179	750	5,000	6,266	7.200,0	4,53	1,96	1,57	3,53	24,20
CON [32-33]	Ø450	0,15904	450	0,909	15,723	3.600,0	6,29	16,70	0,97	17,66	41,86

CON [34-35]	Ø300	0,07069	300	6,083	11,306	1.800,0	7,07	24,40	13,13	37,53	79,39
CON [33-36]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	77,88
CON [32-37]	Ø450	0,15904	450	6,091	15,723	3.600,0	6,29	16,70	6,47	23,17	47,37
CON [38-39]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	89,03
CON [37-40]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	83,39
CON [27-41]	Ø450	0,15904	450	0,909	28,704	3.600,0	6,29	30,49	0,97	31,45	52,12
CON [42-43]	Ø300	0,07069	300	6,083	11,306	1.800,0	7,07	24,40	13,13	37,53	89,65
CON [41-44]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	88,14

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA UTA 10

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BR [2]	22-5 2000x1000 B	12.582,7	12.582,7	23	1,78520	1,96	0,40	6,13	0,00	6,54
BI [8]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	101,93	144,50
BI [10]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	94,28	152,15
BI [15]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	11,99	234,43
BI [21]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	24,78	53,50	0,00	246,42
BI [22]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	16,22	53,50	5,84	240,58
BI [23]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	10,93	53,50	9,36	237,07
BI [24]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	8,48	53,50	10,76	235,67
BI [25]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	1,98	53,50	16,69	229,74
BI [26]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	79,09	167,34
BI [30]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	87,59	158,83
BI [31]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	93,24	153,19
BI [35]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	107,49	138,93
BI [36]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	109,00	137,42
BI [39]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	97,85	148,57
BI [40]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	103,50	142,93
BI [43]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	97,24	149,19
BI [44]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	98,74	147,68

DETALLE DEL CÁLCULO DE COMPUERTAS DEL SUBSISTEMA UTA 10

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Ent. (m/s)	V Paso (m/s)	DPs (Pa)	DPp (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
CMP [17-18]	RCCK 355 B	2.100,0	49	0,09787	5,96 m/s	5,89 m/s	0,17	50,00	0,00	132,04

SUBSISTEMA UTA 11

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA UTA 11

	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	25.080,0	5,16	212,17	228,20	15,0
EXTRACCIÓN	13.436,2	2,49	11,19	7,46	26,0
TOTAL			219,63	235,66	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA UTA 11

Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m³/h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	1500x1000	1,50000	1.331	0,282	0,000	13.436,2	2,49	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [3-4]	1500x900	1,35000	1.259	0,065	0,000	25.080,0	5,16	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [5-6]	Ø1200	1,13097	1.200	4,026	53,853	25.080,0	6,16	16,65	1,24	17,90	17,91
CON [6-7]	Ø450	0,15904	450	1,800	42,269	3.600,0	6,29	44,89	1,91	46,81	64,72
CON [8-9]	Ø300	0,07069	300	2,782	24,422	1.800,0	7,07	52,71	6,00	58,71	123,43
CON [11-12]	Ø300	0,07069	300	16,782	19,545	1.800,0	7,07	42,18	36,22	78,40	143,12
CON [6-13]	Ø1000	0,78540	1.000	5,518	9,250	18.840,0	6,66	4,12	2,46	6,58	24,49
CON [13-14]	Ø450	0,15904	450	5,200	36,887	3.600,0	6,29	39,18	5,52	44,70	69,19
CON [15-16]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	110,86
CON [14-17]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	105,21
CON [13-18]	Ø550	0,23758	550	1,800	43,544	5.400,0	6,31	36,48	1,51	37,99	62,48
CON [18-19]	Ø450	0,15904	450	7,000	3,311	3.600,0	6,29	3,52	7,43	10,95	73,43
CON [20-21]	Ø300	0,07069	300	8,000	10,813	1.800,0	7,07	23,34	17,27	40,60	114,03
CON [19-22]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	109,45
CON [18-23]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	99,77
CON [13-24]	Ø700	0,38485	700	7,300	5,753	9.840,0	7,10	4,45	5,65	10,09	34,59
CON [24-25]	Ø550	0,23758	550	1,800	37,106	5.400,0	6,31	31,08	1,51	32,59	67,18
CON [25-26]	Ø450	0,15904	450	7,000	3,311	3.600,0	6,29	3,52	7,43	10,95	78,13
CON [26-27]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	114,15
CON [28-29]	Ø300	0,07069	300	8,000	10,813	1.800,0	7,07	23,34	17,27	40,60	118,74
CON [25-30]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	104,47
CON [24-31]	Ø500	0,19635	500	5,200	33,410	4.440,0	6,28	31,15	4,85	35,99	70,58
CON [31-32]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,815	1.800,0	7,07	34,13	2,16	36,29	106,87
CON [31-33]	Ø400	0,12566	400	7,000	2,838	2.640,0	5,84	3,04	7,49	10,53	81,12
CON [33-34]	Ø300	0,07069	300	1,000	14,217	1.800,0	7,07	30,68	2,16	32,84	113,96
CON [33-35]	Ø250	0,04909	250	1,941	1,574	840,0	4,75	2,06	2,54	4,60	85,71
CON [38-39]	Ø250	0,04909	250	2,982	13,254	840,0	4,75	17,33	3,90	21,23	156,97
CON [39-40]	Ø250	0,04909	250	2,500	4,039	420,0	2,38	1,50	0,93	2,42	159,39
CON [6-41]	Ø400	0,12566	400	6,700	31,130	2.640,0	5,84	33,33	7,17	40,50	58,41
CON [43-44]	Ø300	0,07069	300	2,782	34,145	1.800,0	7,07	73,69	6,00	79,70	138,11

CON [41-45]	Ø250	0,04909	250	7,441	1,574	840,0	4,75	2,06	9,73	11,79	70,20
CON [48-49]	Ø250	0,04909	250	2,819	14,935	840,0	4,75	19,53	3,69	23,22	143,45
CON [49-50]	Ø250	0,04909	250	2,500	4,039	420,0	2,38	1,50	0,93	2,42	145,87

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA UTA 11

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BR [2]	22-5 2000x1000 B	13.436,2	13.436,2	25	1,78520	2,09	0,46	6,99	0,00	7,46
BI [9]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	45,23	182,97
BI [12]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	25,54	202,66
BI [16]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	57,80	170,40
BI [17]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	63,44	164,75
BI [21]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	54,62	173,57
BI [22]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	59,21	168,99
BI [23]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	68,89	159,31
BI [27]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	54,50	173,69
BI [29]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	49,92	178,28
BI [30]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	64,19	164,01
BI [32]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	61,78	166,41
BI [34]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	54,70	173,50
BI [39]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	14,39	53,50	3,33	224,86
BI [40]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,30	53,50	0,00	228,20
BI [44]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	20,80	43,93	25,36	202,84
BI [49]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	14,39	53,50	3,33	211,34
BI [50]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,30	53,50	0,00	214,68

DETALLE DEL CÁLCULO DE COMPUERTAS DEL SUBSISTEMA UTA 11

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Ent. (m/s)	V Paso (m/s)	DPs (Pa)	DPp (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
CMP [35-36]	RCCK 250 B	840,0	33	0,04831	4,83 m/s	4,75 m/s	0,03	50,00	0,00	135,74
CMP [45-46]	RCCK 250 B	840,0	34	0,04831	4,83 m/s	4,75 m/s	0,03	50,00	13,52	120,24

SUBSISTEMA UTA 12

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR DEL SUBSISTEMA UTA 12

	Caudal (m³/h)	Velocidad (m/s)	Presión estática (Pa)	Presión total (Pa)	Temperatura aire (°C)
IMPULSIÓN	27.180,0	5,59	268,00	286,83	15,0
EXTRACCIÓN	14.734,9	2,73	13,45	8,97	26,0
TOTAL			276,98	295,80	

DETALLE DEL CÁLCULO DE CONDUCTOS DEL SUBSISTEMA UTA 12

Tramo	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Área (m ²)	Ø eqv. (mm)	Long. (m)	Leqv. (m)	Caudal (m ³ /h)	Veloc. (m/s)	DPs (Pa)	DPf (Pa)	DPc (Pa)	Pv (Pa)
CON [1-2]	1500x1000	1,50000	1.331	0,282	0,000	14.734,9	2,73	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [3-4]	1500x900	1,35000	1.259	0,065	0,000	27.180,0	5,59	0,00	0,02	0,02	0,02
CON [5-6]	Ø1200	1,13097	1.200	4,026	54,638	27.180,0	6,68	19,56	1,44	21,00	21,02
CON [6-7]	Ø950	0,70882	950	3,618	8,487	18.000,0	7,05	4,47	1,90	6,37	27,39
CON [7-8]	Ø450	0,15904	450	5,200	36,781	3.600,0	6,29	39,07	5,52	44,59	71,97
CON [8-9]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	107,99
CON [10-11]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	113,64
CON [7-12]	Ø700	0,38485	700	7,300	5,707	9.000,0	6,50	3,75	4,80	8,55	35,94
CON [12-13]	Ø550	0,23758	550	1,800	33,171	5.400,0	6,31	27,79	1,51	29,30	65,23
CON [13-14]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	102,52
CON [13-15]	Ø450	0,15904	450	7,000	3,311	3.600,0	6,29	3,52	7,43	10,95	76,19
CON [15-16]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	112,21
CON [17-18]	Ø300	0,07069	300	8,000	10,813	1.800,0	7,07	23,34	17,27	40,60	116,79
CON [12-19]	Ø450	0,15904	450	5,200	26,084	3.600,0	6,29	27,70	5,52	33,23	69,16
CON [20-21]	Ø300	0,07069	300	8,000	11,306	1.800,0	7,07	24,40	17,27	41,67	110,83
CON [19-22]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	105,19
CON [7-23]	Ø550	0,23758	550	1,800	46,005	5.400,0	6,31	38,54	1,51	40,05	67,43
CON [23-24]	Ø300	0,07069	300	1,000	16,278	1.800,0	7,07	35,13	2,16	37,29	104,72
CON [23-25]	Ø450	0,15904	450	7,000	3,311	3.600,0	6,29	3,52	7,43	10,95	78,39
CON [25-26]	Ø300	0,07069	300	1,000	15,690	1.800,0	7,07	33,86	2,16	36,02	114,41
CON [27-28]	Ø300	0,07069	300	8,000	10,813	1.800,0	7,07	23,34	17,27	40,60	118,99
CON [6-29]	Ø550	0,23758	550	6,700	40,929	5.580,0	6,52	36,40	5,96	42,35	63,37
CON [29-30]	Ø400	0,12566	400	7,441	2,878	2.940,0	6,50	3,75	9,69	13,44	76,81
CON [33-34]	Ø400	0,12566	400	2,769	27,959	2.940,0	6,50	36,41	3,61	40,01	166,86
CON [34-35]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,269	2.520,0	5,57	0,26	2,46	2,72	169,58
CON [35-36]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,404	2.100,0	4,64	0,29	1,76	2,05	171,63
CON [36-37]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,582	1.680,0	3,71	0,27	1,18	1,45	173,08
CON [37-38]	Ø400	0,12566	400	2,500	0,922	1.260,0	2,79	0,26	0,70	0,95	174,04
CON [38-39]	Ø400	0,12566	400	2,500	1,828	840,0	1,86	0,24	0,33	0,58	174,61
CON [39-40]	Ø400	0,12566	400	2,500	6,051	420,0	0,93	0,23	0,09	0,32	174,94
CON [41-42]	Ø400	0,12566	400	4,306	45,624	2.640,0	5,84	48,84	4,61	53,45	116,82
CON [43-44]	Ø250	0,04909	250	11,064	8,084	840,0	4,75	10,57	14,47	25,04	141,86
CON [47-48]	Ø250	0,04909	250	2,460	15,669	840,0	4,75	20,49	3,22	23,71	215,60
CON [48-49]	Ø250	0,04909	250	2,500	4,039	420,0	2,38	1,50	0,93	2,42	218,02
CON [42-50]	Ø300	0,07069	300	0,376	14,217	1.800,0	7,07	30,68	0,81	31,50	148,32
CON [6-51]	Ø450	0,15904	450	1,800	46,430	3.600,0	6,29	49,31	1,91	51,23	72,24
CON [52-53]	Ø300	0,07069	300	4,682	24,422	1.800,0	7,07	52,71	10,10	62,81	135,06
CON [55-56]	Ø300	0,07069	300	18,682	19,545	1.800,0	7,07	42,18	40,32	82,50	154,74

DETALLE DEL CÁLCULO DE UNIDADES TERMINALES DEL SUBSISTEMA UTA 12

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q Nom. (m³/h)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Sal. (m²)	V Sal. (m/s)	DPs (Pa)	DPb (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
BR [2]	22-5 2000x1000 B	14.734,9	14.734,9	27	1,78520	2,29	0,55	8,40	0,00	8,97
BI [9]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	119,29	167,54
BI [11]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	113,65	173,18
BI [14]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	124,77	162,06
BI [16]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	115,08	171,75
BI [18]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	110,50	176,33
BI [21]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	116,46	170,37
BI [22]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	122,10	164,73
BI [24]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	122,57	164,26
BI [26]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	112,88	173,95
BI [28]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	108,30	178,53
BI [34]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	30,14	53,50	0,00	250,50
BI [35]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	22,24	53,50	5,18	245,32
BI [36]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,94	53,50	9,42	241,08
BI [37]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	11,31	53,50	12,61	237,89
BI [38]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	8,73	53,50	14,23	236,27
BI [39]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	7,85	53,50	14,54	235,96
BI [40]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	1,19	53,50	20,87	229,62
BI [48]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	14,39	53,50	3,33	283,50
BI [49]	DF-49 10 B	420,0	420,0	28	0,01260	9,26	15,30	53,50	0,00	286,83
BI [50]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	21,16	43,93	73,42	213,41
BI [53]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	92,23	194,60
BI [56]	DVP-500 H-B	1.800,0	1.800,0	48	0,19600	2,55	15,61	43,93	72,54	214,28

DETALLE DEL CÁLCULO DE COMPUERTAS DEL SUBSISTEMA UTA 12

Ref.	Dimensiones (Horz.xVert.) ó Ø (mm)	Q real (m³/h)	Nivel s. (dBA)	S Ent. (m²)	V Ent. (m/s)	V Paso (m/s)	DPs (Pa)	DPp (Pa)	DPe (Pa)	DPv (Pa)
CMP [30-31]	RCCK 400 B	2.940,0	39	0,12441	6,56 m/s	6,50 m/s	0,04	50,00	36,33	126,85
CMP [44-45]	RCCK 250 B	840,0	33	0,04831	4,83 m/s	4,75 m/s	0,03	50,00	0,00	191,90

Abreviaturas	
• $\varnothing$ eqv.: Diámetro equivalente • Long: Longitud del conducto • Leqv: Longitud equivalente de las transformaciones • Q Nom.: Caudal nominal • Q real: Caudal real • Nivel s.: Nivel sonoro individual regenerado en la unidad terminal • S Sal.: Área efectiva de salida • V Sal.: Velocidad de salida	• DPf: Pérdida de presión por fricción en conductos • DP_s: Pérdida de presión total en la transformación de entrada • DP_c: Pérdida de presión total en el tramo de conducto • DP_b: Pérdida de presión total en la unidad terminal • DP_e: Pérdida de presión total en la compuerta de equilibrado • DP_v: Pérdida de presión total desde el ventilador

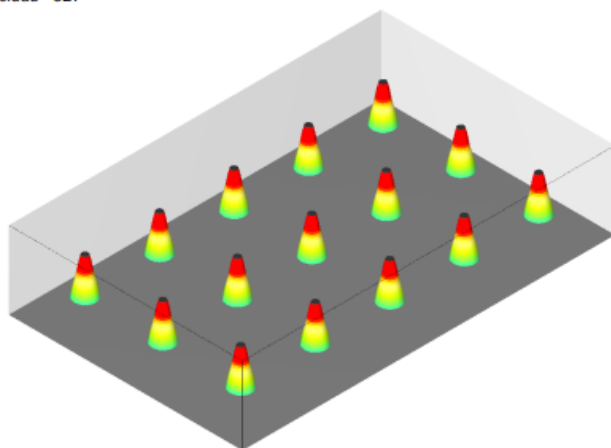
Compuertas de regulación de caudal

Compuerta					
Referencia	Descripción Símbolo	Planta	Sistema	Dimensiones	Q (m ³ /h)
CMP [11-12]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 4 - Impulsión	RCCK 250	1.260,0
CMP [16-17]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 4 - Impulsión	RCCK 315	1.680,0
CMP [17-18]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 10 - Impulsión	RCCK 355	2.100,0
CMP [30-31]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 12 - Impulsión	RCCK 400	2.940,0
CMP [35-36]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 11 - Impulsión	RCCK 250	840,0
CMP [36-37]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 5 - Impulsión	RCCK 400	2.940,0
CMP [36-37]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 6 - Impulsión	RCCK 400	2.940,0
CMP [39-40]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 4 - Impulsión	RCCK 400	3.780,0
CMP [44-45]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 12 - Impulsión	RCCK 250	840,0
CMP [45-46]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 11 - Impulsión	RCCK 250	840,0
CMP [51-52]	Compuerta circular de caudal constante	Entreplanta	UTA 6 - Impulsión	RCCK 250	840,0

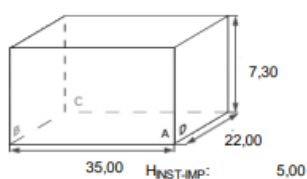
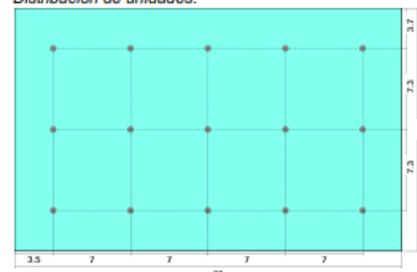
Estudio difusión

Entreplanta interior – DVP – TR – 500 – calor

Velocidad - 3D:



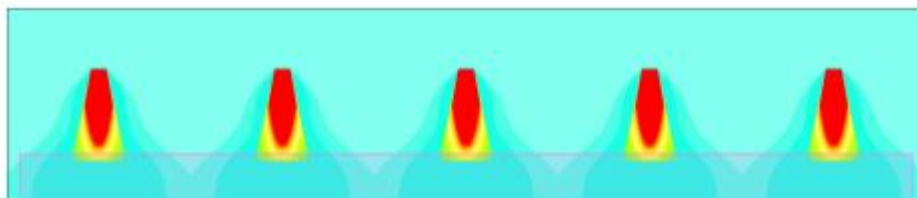
Distribución de unidades:



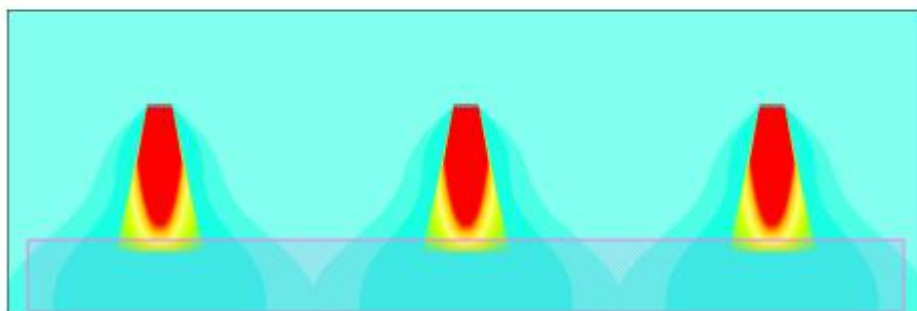
Isovel: 0,2

0 ≤ Vx < 0,2 0,2 ≤ Vx < 0,4 0,4 ≤ Vx < 0,6 0,6 ≤ Vx < 0,8 0,8 ≤ Vx < 1 1 ≤ Vx

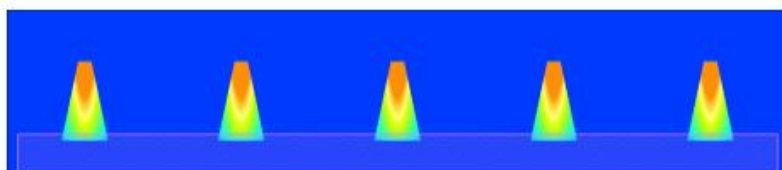
Velocidad - Alzado Sección A



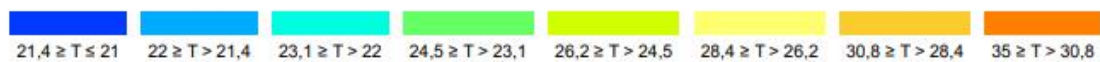
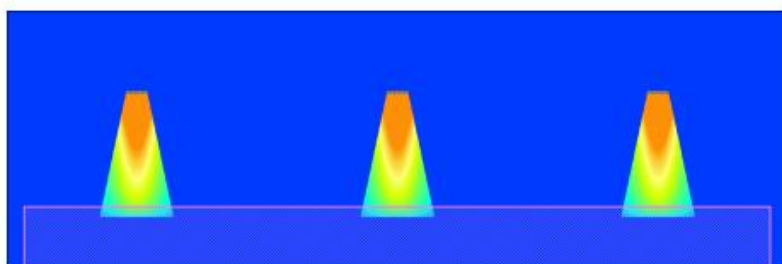
Velocidad - Alzado Sección D



Temperatura - Alzado Sección A

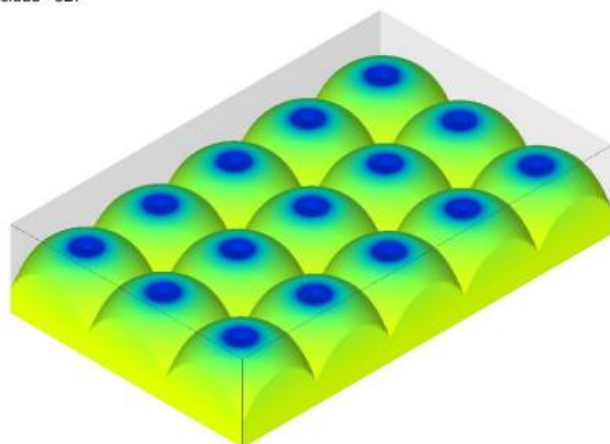


Temperatura - Alzado Sección D

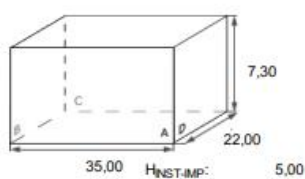
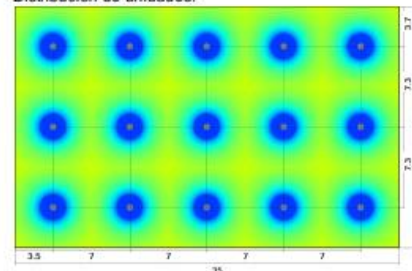


Entreplanta interior – DVP – TR – 500 – frío

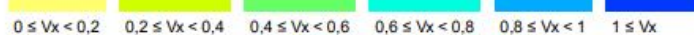
Velocidad - 3D:



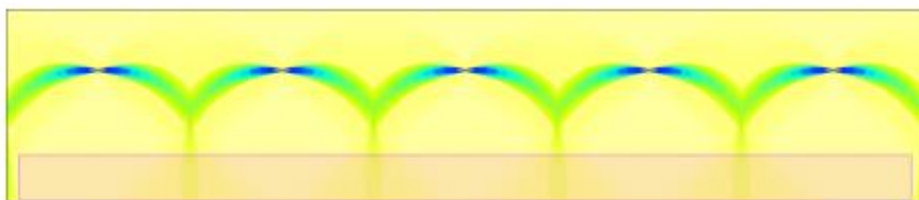
Distribución de unidades:



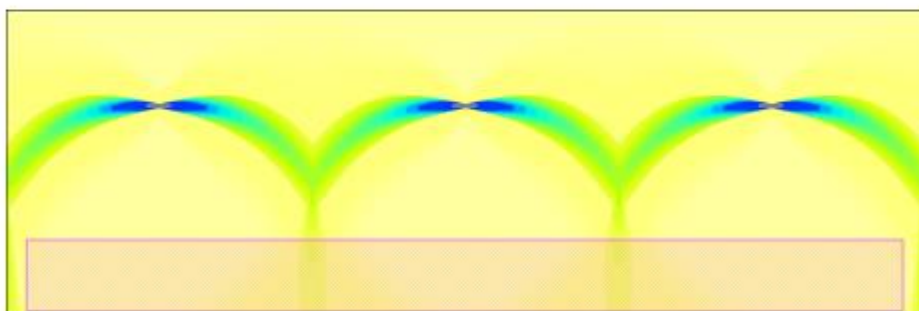
Isovet: 0,2



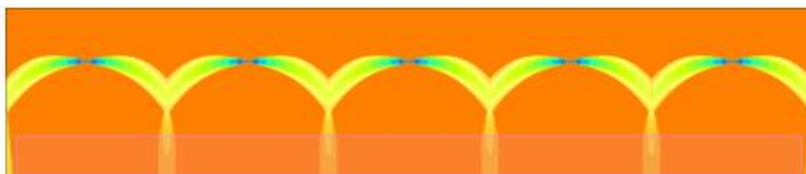
Velocidad - Alzado Sección A



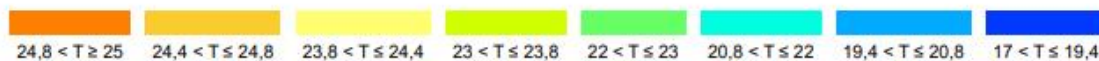
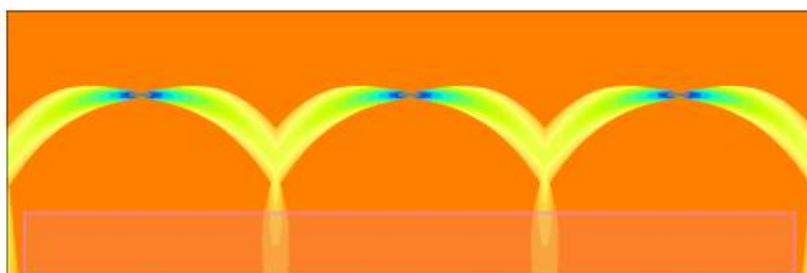
Velocidad - Alzado Sección D



Temperatura - Alzado Sección A

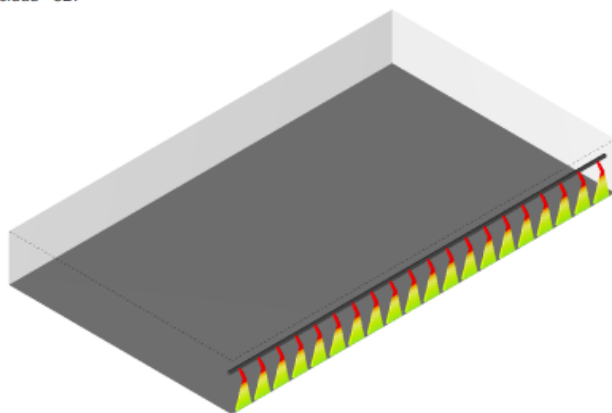


Temperatura - Alzado Sección D

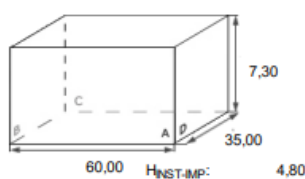
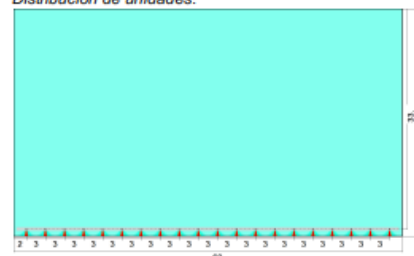


Entreplanta perímetro – DF – 49 – 10 – INJ – calor (50 Ud)

Velocidad - 3D:

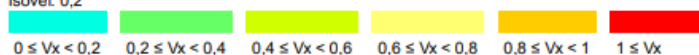


Distribución de unidades:

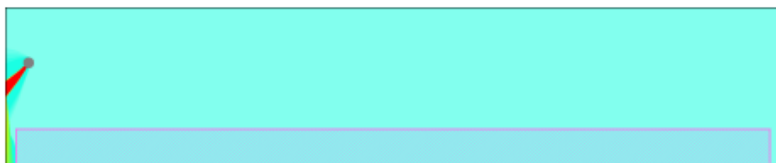


Ángulo apertura: -50

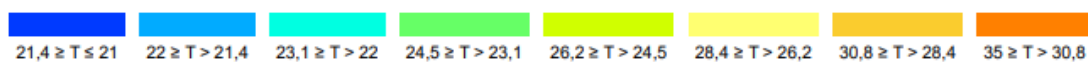
Ángulo sólo disponible con difusor instalado en conducto con inclinación respecto a la horizontal
Isovet: 0,2



Velocidad - Alzado Sección D

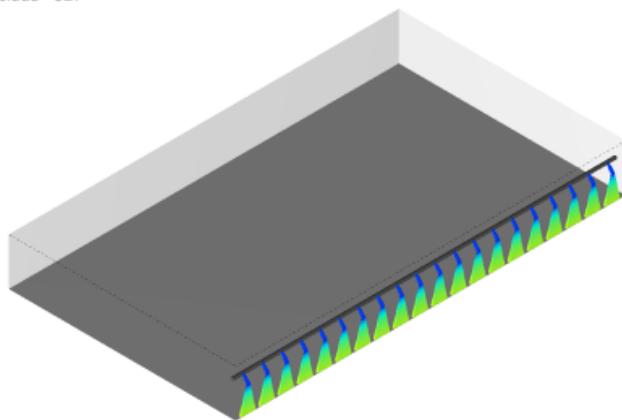


Temperatura - Alzado Sección D

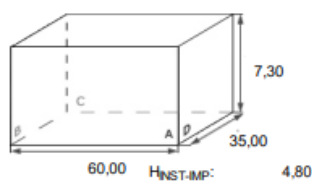
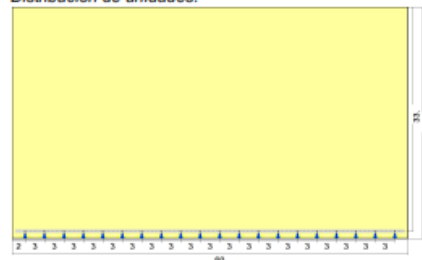


Entreplanta perímetro – DF – 49 – 10 – INJ – frio (50 Ud)

Velocidad - 3D:



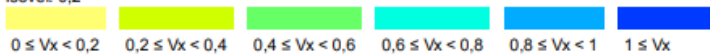
Distribución de unidades:



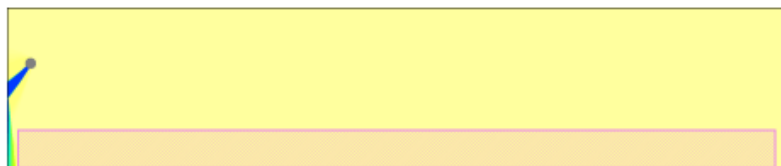
Ángulo apertura: -50

Ángulo sólo disponible con difusor instalado en conducto con inclinación respecto a la horizontal

Isovel: 0,2



Velocidad - Alzado Sección D



Temperatura - Alzado Sección D



8.13.5. Dimensionado de los circuitos hidráulicos

A continuación, se describen los métodos de cálculo empleados para el dimensionado y la comprobación de los distintos tipos de dispositivos que componen los circuitos hidráulicos.

Método de cálculo para tuberías

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

1. Determinación del caudal de cada tramo en función de la potencia y salto térmico de los emisores o baterías a las que alimenta:

$$Q = \frac{P}{C_e \cdot \gamma \cdot \Delta T}$$

Siendo:

- Q = Caudal, en dm³/s;
 - P = Potencia térmica en Kw;
 - DT = Salto térmico entrada-salida, en K ó °C;
 - g = Peso específico del fluido portador, en Kg/dm³;
 - C_e = Calor específico del fluido portador, en Kj/(Kg·K);
 - Calor específico del agua a 15°C: 4,186 Kj/(Kg·K);
2. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
 - Velocidad máxima del fluido 1,50 m/s.
 - Pérdida de carga lineal máxima admisible en las tuberías 20,0 mmca/m.
 - Diámetro inferior 10,00 mm.
 3. Cálculo del diámetro interior necesario, en base a los parámetros de dimensionado definidos previamente, y selección del diámetro nominal correspondiente según el material utilizado en cada tramo.

Cálculo de pérdidas de presión

Las pérdidas de carga a lo largo de cada circuito hidráulico se calculan sumando las pérdidas individuales que se producen en cada uno de los dispositivos por dónde circula fluido portante, de acuerdo con las siguientes expresiones:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left(\frac{k_a}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

- J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
 - D = Diámetro interior de la tubería, en m;
 - V = Velocidad media del agua, en m/s;
 - k_a = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
 - ν = Viscosidad cinemática del fluido, ($1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ para agua a 10°C);
 - g = Aceleración de la gravedad, $9,8 \text{ m/s}^2$;
2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
 3. Las caídas de presión en las válvulas y en los restantes dispositivos de la instalación se calculan por medio de los gráficos del fabricante. En los casos en que es conocido el coeficiente Kvs se aplica de la siguiente forma:

$$J = \left(\frac{Q}{Kvs} \right)^2$$

Siendo:

- J = Pérdida de carga en válvulas, en bar;
- Q = Caudal, en m^3/h ;

8.13.6. Aislamiento y pérdidas térmicas

El cálculo de los niveles de aislamiento térmico en tuberías se realiza por el procedimiento alternativo descrito en el RITE, IT 1.2.4.2.1.3. tomando como espesores mínimos los indicados en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2. Posteriormente se comprueba que las pérdidas térmicas no superen los niveles máximos admitidos en la IT 1.2.4.2.1.1.

Cuando se utilicen materiales de aislamiento térmico de conductividad distinta $\lambda_{ref} = 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ a 10°C , se modificará el espesor mínimo d_{ref} obtenido en las tablas según la siguiente ecuación:

$$d = \frac{D}{2} \cdot \left[\text{EXP} \left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Donde

- λ = Conductividad térmica del material aislante, en $\text{W/(m} \cdot \text{K)}$
- D = Diámetro exterior de la tubería, en m

Las pérdidas térmicas en las tuberías se calculan según las indicaciones de la norma UNE-EN ISO 12241 tomando las condiciones de contorno expuestas en la publicación del IDAE “Comentarios al RITE 2007”.

Cálculo de pérdidas térmicas en tuberías

El flujo de pérdidas de calor lineales q en una tubería viene dado por la expresión:

$$q = \frac{\theta_i - \theta_a}{R_T} \text{ W / m}$$

$$R_T = R_{li} + R_l + R_{le} \text{ m} \cdot \text{K / W}$$

Donde

- q_i = temperatura interior (temperatura del fluido), en $^\circ\text{C}$
- q_a = temperatura ambiente, en $^\circ\text{C}$
- R_{li} , R_{le} = resistencias térmicas lineales de las superficies interior y exterior, en $\text{m} \cdot \text{K/W}$
- R_l = resistencia térmica lineal del conjunto de capas, en $\text{m} \cdot \text{K/W}$

En tuberías sin aislar tendremos una única capa constituida por el material de la tubería y de espesor igual a la pared del tubo, y para tuberías aisladas habrá una capa adicional formada por la coquilla del material aislante.

La resistencia térmica lineal de una capa cilíndrica se calcula según la expresión:

$$R_l = \frac{\ln \frac{D_e}{D_i}}{2 \cdot \pi \cdot \lambda} \text{ m} \cdot \text{K / W}$$

Donde

- D_i = diámetro interior de la capa, en m
- D_e = diámetro exterior de la capa, en m
- λ = conductividad térmica del material, en W/(m·K)

Resistencia térmica superficial

La resistencia térmica lineal de la superficie interior R_{li} es prácticamente nula, ya que está en contacto directo con el fluido. Para el cálculo de la resistencia superficial exterior R_{le} utilizaremos los métodos descritos en el apartado 4.1.2 de la norma UNE-EN ISO 12241.

Para tuberías, la resistencia superficial térmica lineal viene dada por la expresión:

$$R_{le} = \frac{1}{h_{se} \cdot \pi \cdot D_e} \text{ m} \cdot \text{K} / \text{W}$$

Donde

- h_{se} = coeficiente superficial de transmisión de calor, en W/(m²·K)
- D_e = diámetro exterior total de la tubería, en m

El coeficiente superficial tiene una componente radiativa y otra convectiva:

$$h_{se} = h_r + h_{cv} \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Coeficiente superficial debido a la radiación

La fracción radiativa se puede calcular aproximadamente (hasta una diferencia de temperaturas de 200 K) por la expresión:

$$h_r = a_r \cdot C_r \quad \text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

$$a_r \approx 4 \cdot (T_{av})^3 \quad \text{K}^3$$

Donde

- T_{av} = 0,5·(temperatura superficial de la tubería + temperatura ambiente), K
- C_r = Coeficiente de radiación, en W/(m²·K⁴), tomándose los siguientes valores:

$0,74 \cdot 10^{-8}$ para tuberías metálicas no aisladas o para cualquier tipo de tubería aislada situada en el exterior de los edificios (se supone que la superficie exterior del aislamiento se cubrirá con una lámina metálica de protección).

$5,33 \cdot 10^{-8}$ para los restantes casos.

Coeficiente superficial debido a la convección

La norma UNE-EN ISO 12241 plantea varias ecuaciones para el cálculo de este coeficiente, de ellas utilizamos las siguientes:

Para tuberías situadas en el interior de los edificios, y dispuestas en posición vertical (su eje forma más de 60° con la horizontal):

$$h_{cv} = 1,32 \cdot 4 \sqrt{\frac{\Delta\theta}{D_e}} \quad \text{W / (m}^2 \cdot \text{K)}$$

Para tuberías situadas en el interior de los edificios instaladas horizontalmente:

$$h_{cv} = 1,25 \cdot 4 \sqrt{\frac{\Delta\theta}{D_e}} \quad \text{W / (m}^2 \cdot \text{K)}$$

Tuberías horizontales y verticales situadas en el exterior de los edificios:

Si el flujo de aire es laminar ($v \cdot D_e \leq 8,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)

$$h_{cv} = \frac{8,1 \times 10^{-3}}{D_e} + 3,14 \cdot \sqrt{\frac{v}{D_e}} \quad \text{W / (m}^2 \cdot \text{K)}$$

Si el flujo de aire es turbulento ($v \cdot D_e > 8,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$)

$$h_{cv} = 8,9 \cdot \frac{v^{0,9}}{D_e^{0,1}} \quad \text{W / (m}^2 \cdot \text{K)}$$

Donde

- D_e = diámetro exterior total de la tubería (incluido el aislamiento térmico), en m
- Dq = diferencia entre la temperatura superficial de la tubería y la temperatura del ambiente que la rodea, en $^\circ\text{C}$

- v = velocidad del viento, en m/s. Se toman los criterios expuestos en los “Comentarios al RITE 2007” editado por IDAE:

0,2 m/s en el interior de los edificios

4,0 m/s para fluidos calientes y tuberías situadas al exterior

1,0 m/s para fluidos fríos y tuberías situadas al exterior

Temperatura superficial

La temperatura que se alcanza en la superficie exterior de la tubería, o de su aislamiento térmico, se obtiene mediante la expresión:

$$\theta_{se} = \theta_a + \frac{(\theta_i - \theta_a)}{\frac{h_{se} \cdot D_e}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{D_e}{D_i} + 1}$$

Cálculo para tuberías empotradas

Según norma UNE-EN ISO 12241 capítulo 8, considerando que la profundidad de empotramiento (desde la superficie del cerramiento al eje de la tubería) es igual a dos veces el diámetro exterior de la tubería, se obtendría una resistencia térmica del empotramiento igual a:

$$R_E = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_E} \cdot \ln \frac{4 \cdot H_E}{D_e} \quad \text{m} \cdot \text{K} / \text{W}$$

donde

- H_E = Distancia desde la superficie del cerramiento al eje de la tubería, se supone $H_E = 2 \cdot D_e$
- D_e = diámetro exterior total de la tubería (incluido el aislamiento térmico), en m
- λ_E = conductividad térmica del material de empotramiento, se toma 0,55 W/(m·K) correspondiente a un mortero de cemento o a un enlucido de yeso.

8.13.7. Condiciones de contorno para el cálculo de las pérdidas térmicas

En el documento “Comentarios al RITE 2007” publicado por el IDAE se recomiendan las siguientes condiciones de contorno para el cálculo de las pérdidas térmicas en tuberías:

CONDICIONES DE CONTORNO PÉRDIDAS TÉRMICAS EN TUBERÍAS						
Fluido	Tipo de ambiente	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura radiante media (°C)	Velocidad del aire (m/s)	Rad. solar (w/m²)
Frío	Exterior	Percentil 1%+3°C	Percentil 1%	Percentil 1%+3°C	1,0	600,0 emitancia superf. 0,9
Frío	Interior climatizado	25	50	25	0,2	-
Frío	Interior no climatizado	28	40	28	0,2	-
Frío	Aparcamientos y patinillos ventilados	32	40	32	0,2	-
Frío	Falsos techos y patinillos sin ventilar	27	40	27	0,2	-
Caliente	Exterior	Percentil 99%-3°C	Percentil 99%	Percentil 99%-3°C	4,0	0,0
Caliente	Interior climatizado	18	50	18	0,2	-
Caliente	Interior no climatizado	12	50	12	0,2	-
Caliente	Aparcamientos y patinillos ventilados	5	60	5	0,2	-
Caliente	Falsos techos y patinillos sin ventilar	18	50	18	0,2	-

8.13.8. Detalle de cálculo tuberías

Listado de resultados en las unidades terminales

A continuación, se relacionan los resultados del cálculo de las batería e intercambiadores térmicos de la instalación:

LISTADO DE BATERÍAS DEL CIRCUITO CIR CALOR ENTREPLANTA (CALOR)							
Unidad	Potencia (kW)	Temperatura entrada/salida (°C)	Caudal agua (l/s)	Caída presión (bar)	Presión equilibrado (bar)	Potencia nominal (kW)	Marca/Modelo
UTA 10 C	24,065	60,0/50,0	0,575	0,00290	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Conexión a batería de calor (horizontal)
UTA 11 C	25,466	60,0/50,0	0,608	0,00324	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Conexión a batería de calor (horizontal)
UTA 12 C	27,598	60,0/50,0	0,659	0,00381	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Conexión a batería de calor (horizontal)
UTA 4 C	28,756	60,0/50,0	0,687	0,00414	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Conexión a batería de calor (horizontal)
UTA 5 C	26,745	60,0/50,0	0,639	0,00358	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Conexión a batería de calor (horizontal)
UTA 6 C	25,598	60,0/50,0	0,612	0,00328	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Conexión a batería de calor (horizontal)

LISTADO DE BATERÍAS DEL CIRCUITO CIR FRIO ENTREPLANTA (FRÍO)							
Unidad	Potencia (kW)	Temperatura entrada/salida (°C)	Caudal agua (l/s)	Caída presión (bar)	Presión equilibrado (bar)	Potencia nominal (kW)	Marca/Modelo
UTA 10 F	65,500	7,0/12,0	3,129	0,00811	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Unidad de tratamiento de aire vertical
UTA 11 F	69,000	7,0/12,0	3,297	0,00899	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Unidad de tratamiento de aire vertical
UTA 12 F	73,600	7,0/12,0	3,516	0,01023	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Unidad de tratamiento de aire vertical
UTA 4 F	78,000	7,0/12,0	3,727	0,01149	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Unidad de tratamiento de aire vertical
UTA 5 F	73,000	7,0/12,0	3,488	0,01007	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Unidad de tratamiento de aire vertical
UTA 6 F	75,000	7,0/12,0	3,583	0,01063	0,00000 (kv=0,000)	0,000	Unidad de tratamiento de aire vertical

Camino crítico de presión

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

Las siguientes tablas detallan las pérdidas de presión hasta las unidades terminales más desfavorables (camino crítico) utilizadas para la selección del punto de trabajo de caudal y presión en los circuladores y grupos de bombeo:

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CIR CALOR ENTREPLANTA (CALOR)									
Tramo	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro Nominal	Tipo de Elemento	Pérdida unitaria (mmca/m)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m), Ke ó Kv	Pérdidas tramo (bar)	Presión final (bar)
				CIR [1649-1577]				0,1684	1,5846
N1577	3,780	0,46	ø125	TUB [1577-1578]	2,7	0,386	0,096 (Le)	0,00013	1,5845
N1578	3,780	0,31	DN125	VCOR [1578-1579]	-	-	2,700 (Le)	0,00025	1,5843
N1579	3,780	0,46	ø125	TUB [1579-1580]	2,7	4,781	1,195 (Le)	0,00158	1,5827
N1580	3,780	0,46	ø125	TUB [1580-1581]	2,7	4,465	1,116 (Le)	0,00148	1,5812
N1581	3,780	0,46	ø125	TUB [1581-1582]	2,7	0,577	0,144 (Le)	0,00019	1,5810
N1582	3,780	0,46	ø125	TUB [1582-1583]	2,7	1,563	0,391 (Le)	0,00052	1,5805
N1583	3,780	0,46	ø125	TUB [1583-1584]	2,7	13,698	3,425 (Le)	0,00453	1,5760
N1584	3,780	0,46	ø125	TUB [1584-1585]	2,7	7,968	1,992 (Le)	0,00264	1,5733
N1585	3,780	0,46	ø125	TUB [1585-1586]	2,7	8,048	2,012 (Le)	0,00266	1,5707
N1586	3,780	0,46	ø125	TUB [1586-1587]	2,7	2,243	0,561 (Le)	0,00074	1,5699
N1587	3,093	0,49	ø110	TUB [1587-1598]	3,5	13,567	3,392 (Le)	0,00578	1,5642
N1598	2,481	0,39	ø110	TUB [1598-1599]	2,4	9,740	2,435 (Le)	0,00281	1,5614
N1599	1,843	0,43	ø90	TUB [1599-1600]	3,6	50,185	12,546 (Le)	0,02235	1,5390
N1600	0,659	0,15	ø90	TUB [1600-1610]	0,6	10,177	2,544 (Le)	0,00075	1,5382
N1610	0,659	0,15	ø90	TUB [1610-1611]	0,6	22,567	5,642 (Le)	0,00167	1,5366
N1611	0,659	0,50	ø50	TUB [1611-1612]	9,9	9,061	2,265 (Le)	0,01103	1,5256
N1612	0,659	0,34	DN50	VCOR [1612-1613]	-	-	1,800 (Le)	0,00061	1,5249

N1613	0,659	0,50	ø50	TUB [1613-1614]	9,9	0,223	0,056 (Le)	0,00027	1,5247
N1614	0,659	0,34	VCS2V DN50	VCTRL [1614-1615]	-	-	40,000 (Kv)	0,00352	1,5212
N1615	0,659	0,50	ø50	TUB [1615-1616]	9,9	0,209	0,052 (Le)	0,00025	1,5209
N1616	0,659	0,34	DN50	VCOR [1616-1617]	-	-	1,800 (Le)	0,00061	1,5203
N1617	0,659	0,50	ø50	TUB [1617-1618]	9,9	0,228	0,057 (Le)	0,00028	1,5200
N1618	0,659	0,50	ø50	TUB [1618-1619]	9,9	2,874	0,719 (Le)	0,00350	1,5165
N1619	0,659	0,50	ø50	TUB [1619-1620]	9,9	0,689	0,172 (Le)	0,00084	1,5157
N1620	0,659	-	-	UTA 12 C	-	-	-	0,00381	1,5119
N1708	0,659	0,50	ø50	TUB [1708-1707]	9,9	0,221	0,055 (Le)	0,00027	1,5116
N1707	0,659	0,50	ø50	TUB [1707-1706]	9,9	2,674	0,669 (Le)	0,00325	1,5084
N1706	0,659	0,50	ø50	TUB [1706-1705]	9,9	0,248	0,062 (Le)	0,00030	1,5080
N1705	0,659	0,34	DN50	VCOR [1705-1704]	-	-	1,800 (Le)	0,00061	1,5074
N1704	0,659	0,50	ø50	TUB [1704-1703]	9,9	0,296	0,074 (Le)	0,00036	1,5071
N1703	0,659	0,34	STAF-SG-50	VEQ [1703-1702]	-	-	33,000 (Kv)	0,00517	1,5019
N1702	0,659	0,50	ø50	TUB [1702-1701]	9,9	8,943	2,236 (Le)	0,01088	1,4910
N1701	0,659	0,15	ø90	TUB [1701-1700]	0,6	22,393	5,598 (Le)	0,00165	1,4894
N1700	0,659	0,15	ø90	TUB [1700-1691]	0,6	10,018	2,504 (Le)	0,00074	1,4886
N1691	1,843	0,43	ø90	TUB [1691-1690]	3,6	49,569	12,392 (Le)	0,02208	1,4666
N1690	2,481	0,39	ø110	TUB [1690-1689]	2,4	9,477	2,369 (Le)	0,00273	1,4638
N1689	3,093	0,49	ø110	TUB [1689-1680]	3,5	13,719	3,430 (Le)	0,00584	1,4580
N1680	3,780	0,46	ø125	TUB [1680-1679]	2,7	1,147	0,287 (Le)	0,00038	1,4576
N1679	3,780	0,31	STAF-SG-125	VEQ [1679-1678]	-	-	294,000 (Kv)	0,00214	1,4555
N1678	3,780	0,46	ø125	TUB [1678-1677]	2,7	1,308	0,327 (Le)	0,00043	1,4550
N1677	3,780	0,46	ø125	TUB [1677-1676]	2,7	8,048	2,012 (Le)	0,00266	1,4524
N1676	3,780	0,46	ø125	TUB [1676-1675]	2,7	8,217	2,054 (Le)	0,00272	1,4496
N1675	3,780	0,46	ø125	TUB [1675-1674]	2,7	13,740	3,435 (Le)	0,00455	1,4451
N1674	3,780	0,46	ø125	TUB [1674-1673]	2,7	1,570	0,392 (Le)	0,00052	1,4446
N1673	3,780	0,46	ø125	TUB [1673-1672]	2,7	0,825	0,206 (Le)	0,00027	1,4443
N1672	3,780	0,46	ø125	TUB [1672-1671]	2,7	4,465	1,116 (Le)	0,00148	1,4428
N1671	3,780	0,46	ø125	TUB [1671-1670]	2,7	3,164	0,791 (Le)	0,00105	1,4418
N1670	3,780	0,46	ø125	TUB [1670-1669]	2,7	1,012	0,253 (Le)	0,00033	1,4415
N1669	3,780	0,31	DN125	VCOR [1669-1668]	-	-	2,700 (Le)	0,00025	1,4412
N1668	3,780	0,46	ø125	TUB [1668-1667]	2,7	1,140	0,285 (Le)	0,00038	1,4408
N1667	12,990	0,97	ø160	TUB [1667-1666]	7,5	0,497	0,124 (Le)	0,00046	1,4404
N1666	16,205	1,21	ø160	TUB [1666-1665]	11,2	0,850	0,212 (Le)	0,00116	1,4392
N1665	16,205	1,21	ø160	TUB [1665-1664]	11,2	0,924	0,231 (Le)	0,00127	1,4379
N1664	16,205	0,92	DN150	VCOR [1664-1663]	-	-	3,000 (Le)	0,00154	1,4364
N1663	16,205	1,21	ø160	TUB [1663-1662]	11,2	0,872	0,218 (Le)	0,00119	1,4352
N1661	16,205	-	-	COL [1662-1661]	-	-	-	0,00726	1,4279
N1661	16,205	1,21	ø160	TUB [1661-1660]	11,2	0,437	0,109 (Le)	0,00060	1,4273
N1660	16,205	1,21	ø160	TUB [1660-1659]	11,2	1,231	0,308 (Le)	0,00169	1,4257
N1659	16,205	1,21	ø160	TUB [1659-1658]	11,2	1,000	0,250 (Le)	0,00137	1,4243
N1658	16,205	1,21	ø160	TUB [1658-1657]	11,2	0,724	0,181 (Le)	0,00099	1,4233
N1657	16,205	0,92	DN150	VCOR [1657-1656]	-	-	3,000 (Le)	0,00154	1,4217
N1656	16,205	1,21	ø160	TUB [1656-1655]	11,2	1,973	0,493 (Le)	0,00270	1,4190
N1655	16,205	1,21	ø160	TUB [1655-1654]	11,2	0,969	0,242 (Le)	0,00133	1,4177
N1654	12,990	0,97	ø160	TUB [1654-1653]	7,5	0,882	0,221 (Le)	0,00081	1,4169
N1653	3,780	0,28	ø160	TUB [1653-1652]	0,8	0,812	0,203 (Le)	0,00008	1,4168

N1652	3,780	0,46	ø125	TUB [1652-1651]	2,7	0,471	0,118 (Le)	0,00016	1,4167
N1651	3,780	0,31	DN125	VCOR [1651-1650]	-	-	2,700 (Le)	0,00025	1,4164
N1650	3,780	0,46	ø125	TUB [1650-1649]	2,7	0,623	0,156 (Le)	0,00021	1,4162
				CIR [1649-1577]				0,1684	1,5846

Condiciones de funcionamiento requeridas:

- Caudal requerido: 3,780 l/s
- Presión requerido: 0,1684 bar

CAMINO CRÍTICO DEL CIRCUITO CIR FRIO ENTREPLANTA (FRÍO)									
Tramo	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Diámetro Nominal	Tipo de Elemento	Pérdida unitaria (mmca/m)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m), Ke ó Kv	Pérdidas tramo (bar)	Presión final (bar)
				CIR [457-384]				0,1686	0,9580
N384	20,740	0,63	ø250	TUB [384-385]	2,0	0,386	0,096 (Le)	0,00010	0,9579
N385	20,740	0,42	DN250	VCOR [385-386]	-	-	5,800 (Le)	0,00040	0,9575
N386	20,740	0,63	ø250	TUB [386-387]	2,0	0,735	0,184 (Le)	0,00018	0,9573
N387	20,740	0,63	ø250	TUB [387-388]	2,0	1,111	0,278 (Le)	0,00028	0,9570
N388	20,740	0,63	ø250	TUB [388-389]	2,0	3,924	0,981 (Le)	0,00097	0,9561
N389	20,740	0,63	ø250	TUB [389-390]	2,0	4,465	1,116 (Le)	0,00111	0,9549
N390	20,740	0,63	ø250	TUB [390-391]	2,0	13,921	3,480 (Le)	0,00345	0,9515
N391	20,740	0,63	ø250	TUB [391-392]	2,0	5,944	1,486 (Le)	0,00147	0,9500
N392	20,740	0,63	ø250	TUB [392-393]	2,0	7,548	1,887 (Le)	0,00187	0,9482
N393	20,740	0,63	ø250	TUB [393-394]	2,0	2,243	0,561 (Le)	0,00056	0,9476
N394	17,014	0,52	ø250	TUB [394-406]	1,4	14,779	3,695 (Le)	0,00257	0,9450
N406	13,430	0,64	ø200	TUB [406-417]	2,7	9,425	2,356 (Le)	0,00314	0,9419
N417	9,943	0,47	ø200	TUB [417-418]	1,6	50,816	12,704 (Le)	0,00988	0,9320
N418	3,516	0,26	ø160	TUB [418-428]	0,7	9,862	2,466 (Le)	0,00088	0,9311
N428	3,516	0,26	ø160	TUB [428-429]	0,7	21,710	5,428 (Le)	0,00195	0,9292
N429	3,516	0,83	ø90	TUB [429-430]	11,4	8,721	2,180 (Le)	0,01222	0,9170
N430	3,516	0,70	DN80	VCOR [430-431]	-	-	3,000 (Le)	0,00205	0,9149
N431	3,516	0,83	ø90	TUB [431-432]	11,4	0,223	0,056 (Le)	0,00031	0,9146
N432	3,516	0,70	VCS2V DN80	VCTRL [432-433]	-	-	100,000 (Kv)	0,01603	0,8986
N433	3,516	0,83	ø90	TUB [433-434]	11,4	0,184	0,046 (Le)	0,00026	0,8983
N434	3,516	0,70	DN80	VCOR [434-435]	-	-	3,000 (Le)	0,00205	0,8963
N435	3,516	0,83	ø90	TUB [435-436]	11,4	0,228	0,057 (Le)	0,00032	0,8959
N436	3,516	0,83	ø90	TUB [436-437]	11,4	2,375	0,594 (Le)	0,00333	0,8926
N437	3,516	0,83	ø90	TUB [437-438]	11,4	0,792	0,198 (Le)	0,00111	0,8915
N438	3,516	-	-	UTA 12 F	-	-	-	0,01023	0,8813
N1560	3,516	0,83	ø90	TUB [1560-1559]	11,4	0,525	0,131 (Le)	0,00074	0,8805
N1559	3,516	0,83	ø90	TUB [1559-1558]	11,4	2,175	0,544 (Le)	0,00305	0,8775
N1558	3,516	0,83	ø90	TUB [1558-1557]	11,4	0,224	0,056 (Le)	0,00031	0,8772
N1557	3,516	0,70	DN80	VCOR [1557-1556]	-	-	3,000 (Le)	0,00205	0,8751
N1556	3,516	0,83	ø90	TUB [1556-1555]	11,4	0,210	0,053 (Le)	0,00029	0,8748

N1555	3,516	0,70	STAF-SG-80	VEQ [1555-1554]	-	-	123,000 (Kv)	0,01059	0,8642
N1554	3,516	0,83	ø90	TUB [1554-1553]	11,4	8,628	2,157 (Le)	0,01209	0,8521
N1553	3,516	0,26	ø160	TUB [1553-1552]	0,7	21,537	5,384 (Le)	0,00193	0,8502
N1552	3,516	0,26	ø160	TUB [1552-1543]	0,7	9,087	2,272 (Le)	0,00081	0,8494
N1543	9,943	0,47	ø200	TUB [1543-1542]	1,6	51,432	12,858 (Le)	0,01000	0,8394
N1542	13,430	0,64	ø200	TUB [1542-1533]	2,7	8,546	2,136 (Le)	0,00284	0,8366
N1533	17,014	0,52	ø250	TUB [1533-1524]	1,4	15,721	3,930 (Le)	0,00273	0,8338
N1524	20,740	0,63	ø250	TUB [1524-1523]	2,0	0,788	0,197 (Le)	0,00020	0,8336
N1523	20,740	0,42	STAF-SG-250	VEQ [1523-1522]	-	-	1185,000 (Kv)	0,00397	0,8297
N1522	20,740	0,63	ø250	TUB [1522-1521]	2,0	1,308	0,327 (Le)	0,00032	0,8293
N1521	20,740	0,63	ø250	TUB [1521-1520]	2,0	7,548	1,887 (Le)	0,00187	0,8275
N1520	20,740	0,63	ø250	TUB [1520-1519]	2,0	5,491	1,373 (Le)	0,00136	0,8261
N1519	20,740	0,63	ø250	TUB [1519-1518]	2,0	13,419	3,355 (Le)	0,00333	0,8228
N1518	20,740	0,63	ø250	TUB [1518-1517]	2,0	4,465	1,116 (Le)	0,00111	0,8217
N1517	20,740	0,63	ø250	TUB [1517-1516]	2,0	2,302	0,576 (Le)	0,00057	0,8211
N1516	20,740	0,42	DN250	VCOR [1516-1515]	-	-	5,800 (Le)	0,00040	0,8207
N1515	20,740	0,63	ø250	TUB [1515-1372]	2,0	0,600	0,150 (Le)	0,00015	0,8205
N1372	90,974	1,74	ø315	TUB [1372-1371]	9,7	0,636	0,159 (Le)	0,00075	0,8198
N1371	90,974	1,74	ø315	TUB [1371-1370]	9,7	0,800	0,200 (Le)	0,00095	0,8188
N1370	90,974	1,29	DN300	VCOR [1370-1369]	-	-	6,400 (Le)	0,00265	0,8162
N1369	90,974	1,74	ø315	TUB [1369-1368]	9,7	0,872	0,218 (Le)	0,00103	0,8152
N1367	90,974	-	-	COL [1368-1367]	-	-	-	0,01517	0,8000
N1367	90,974	1,74	ø315	TUB [1367-1366]	9,7	0,437	0,109 (Le)	0,00052	0,7995
N1366	90,974	1,74	ø315	TUB [1366-1365]	9,7	1,231	0,308 (Le)	0,00146	0,7980
N1365	90,974	1,74	ø315	TUB [1365-1364]	9,7	1,000	0,250 (Le)	0,00118	0,7968
N1364	90,974	1,74	ø315	TUB [1364-1363]	9,7	0,600	0,150 (Le)	0,00071	0,7961
N1363	90,974	1,29	DN300	VCOR [1363-1362]	-	-	6,400 (Le)	0,00265	0,7935
N1362	90,974	1,74	ø315	TUB [1362-1361]	9,7	1,973	0,493 (Le)	0,00234	0,7911
N1361	90,974	1,74	ø315	TUB [1361-1360]	9,7	0,969	0,242 (Le)	0,00115	0,7900
N1360	20,740	0,63	ø250	TUB [1360-459]	2,0	0,471	0,118 (Le)	0,00012	0,7899
N459	20,740	0,42	DN250	VCOR [459-458]	-	-	5,800 (Le)	0,00040	0,7895
N458	20,740	0,63	ø250	TUB [458-457]	2,0	0,520	0,130 (Le)	0,00013	0,7894
				CIR [457-384]				0,1686	0,9580

Condiciones de funcionamiento requeridas:

- Caudal requerido: 20,740 l/s
- Presión requerido: 0,1686 bar

Listado de pérdidas térmicas en tuberías

Se justifica el cumplimiento de la *IT 1.2.4.2.1. Aislamiento térmico de redes de tuberías* mediante el Procedimiento alternativo descrito en la *IT 1.2.4.2.1.3.*, tomando como mínimo los espesores de las tablas del procedimiento simplificado *IT 1.2.4.2.1.2.*

El método de cálculo está basado en la norma *UNE-EN-ISO 12241* y tiene en consideración los siguientes factores:

- El diámetro exterior de la tubería.
- La temperatura del fluido, máxima o mínima.
- Las condiciones del ambiente donde está instalada la tubería, como temperatura seca, mínima o máxima respectivamente, la velocidad media del aire y, en el caso de fluidos fríos, la temperatura de rocío y la radiación solar.
- La conductividad térmica del material aislante que se pretende emplear a la temperatura media de funcionamiento del fluido.
- El coeficiente superficial exterior, convectivo y radiante, de transmisión de calor, considerando la emitancia del acabado y la velocidad media del aire.
- La situación de las superficies, vertical u horizontal.
- la resistencia térmica del material de la tubería.

A continuación, se detallan los resultados del cálculo de las pérdidas térmicas en cada circuito cerrado de intercambio y se justifica que las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superan el 4% de la potencia máxima que transporta.

LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN EL CIRCUITO CIR CALOR ENTREPLANTA (CALOR)									
Referencia	Diámetro nominal	λ aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coeficiente transmisión (W/m·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmicas (W)	Temperatura superficial (°C)
TUB [1577-1578]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	0,386	6,7	27,3
TUB [1579-1580]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	4,781	83,5	27,3
TUB [1580-1581]	ø125	0,0400	35,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,4199	4,465	78,7	26,9
TUB [1581-1582]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	0,577	10,1	27,3
TUB [1582-1583]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	1,563	27,3	27,3
TUB [1583-1584]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	13,698	239,3	27,3
TUB [1584-1585]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	7,968	139,2	27,3
TUB [1585-1586]	ø125	0,0400	35,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,4199	8,048	141,9	26,9
TUB [1586-1587]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	2,243	39,2	27,3

TUB [1587-1588]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	3,899	37,4	25,6
TUB [1587-1598]	ø110	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,3805	13,567	216,8	27,0
TUB [1588-1589]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	8,623	82,6	25,6
TUB [1590-1591]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,223	2,1	25,6
TUB [1592-1593]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,209	2,0	25,6
TUB [1594-1595]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,228	2,2	25,6
TUB [1595-1596]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,2300	2,874	27,8	25,3
TUB [1596-1597]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,689	6,6	25,6
TUB [1598-1599]	ø110	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,3805	9,740	155,7	27,0
TUB [1598-1639]	ø90	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,3318	22,567	314,5	26,6
TUB [1599-1600]	ø90	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,3318	50,185	699,3	26,6
TUB [1599-1630]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	1,618	15,5	25,6
TUB [1600-1601]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	11,983	114,8	25,6
TUB [1600-1610]	ø90	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,3318	10,177	141,8	26,6
TUB [1600-1621]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	1,618	15,5	25,6
TUB [1602-1603]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,209	2,0	25,6
TUB [1604-1605]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,223	2,1	25,6
TUB [1606-1607]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,265	2,5	25,6
TUB [1607-1608]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,2300	2,874	27,8	25,3
TUB [1608-1609]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,533	5,1	25,6
TUB [1610-1611]	ø90	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,3318	22,567	314,5	26,6
TUB [1611-1612]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	9,061	86,8	25,6
TUB [1613-1614]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,223	2,1	25,6
TUB [1615-1616]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,209	2,0	25,6
TUB [1617-1618]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,228	2,2	25,6
TUB [1618-1619]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,2300	2,874	27,8	25,3
TUB [1619-1620]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,689	6,6	25,6
TUB [1622-1623]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,209	2,0	25,6
TUB [1624-1625]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,223	2,1	25,6
TUB [1626-1627]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,265	2,5	25,6
TUB [1627-1628]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,2300	2,874	27,8	25,3
TUB [1628-1629]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,533	5,1	25,6
TUB [1631-1632]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,209	2,0	25,6
TUB [1633-1634]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,223	2,1	25,6
TUB [1635-1636]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,265	2,5	25,6
TUB [1636-1637]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,2300	2,874	27,8	25,3
TUB [1637-1638]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,533	5,1	25,6
TUB [1639-1640]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	8,623	82,6	25,6
TUB [1641-1642]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,223	2,1	25,6
TUB [1643-1644]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,209	2,0	25,6
TUB [1645-1646]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,228	2,2	25,6
TUB [1646-1647]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,2300	2,874	27,8	25,3
TUB [1647-1648]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,2282	0,689	6,6	25,6
TUB [1650-1649]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	0,623	10,9	27,3
TUB [1652-1651]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4160	0,471	8,2	27,3
TUB [1653-1652]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4587	0,812	15,6	26,9
TUB [1654-1653]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4587	0,882	17,0	26,9
TUB [1655-1654]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4587	0,969	18,7	26,9
TUB [1656-1655]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4587	1,973	38,0	26,9
TUB [1658-1657]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4587	0,724	13,9	26,9

TUB [1659-1658]	ø160	0,0400	40,00	FT/V	60,0 / 18,0	0,4628	1,000	19,4	26,6
TUB [1660-1659]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4587	1,231	23,7	26,9
TUB [1661-1660]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	60,0 / 18,0	0,4587	0,437	8,4	26,9
TUB [1663-1662]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4530	0,872	12,6	25,1
TUB [1665-1664]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4530	0,924	13,4	25,1
TUB [1666-1665]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4530	0,850	12,3	25,1
TUB [1667-1666]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4530	0,497	7,2	25,1
TUB [1668-1667]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	1,140	15,0	25,4
TUB [1670-1669]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	1,012	13,3	25,4
TUB [1671-1670]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	3,164	41,6	25,4
TUB [1672-1671]	ø125	0,0400	35,00	FT/V	50,0 / 18,0	0,4146	4,465	59,2	25,2
TUB [1673-1672]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	0,825	10,8	25,4
TUB [1674-1673]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	1,570	20,6	25,4
TUB [1675-1674]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	13,740	180,5	25,4
TUB [1676-1675]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	8,217	107,9	25,4
TUB [1677-1676]	ø125	0,0400	35,00	FT/V	50,0 / 18,0	0,4146	8,048	106,8	25,2
TUB [1678-1677]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	1,308	17,2	25,4
TUB [1680-1679]	ø125	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,4105	1,147	15,1	25,4
TUB [1681-1680]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	3,920	28,3	24,0
TUB [1682-1681]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	8,402	60,7	24,0
TUB [1684-1683]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,296	2,1	24,0
TUB [1686-1685]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,248	1,8	24,0
TUB [1687-1686]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	50,0 / 18,0	0,2277	2,674	19,5	23,8
TUB [1688-1687]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,221	1,6	24,0
TUB [1689-1688]	ø110	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3756	13,719	164,9	25,2
TUB [1690-1689]	ø110	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3756	9,477	113,9	25,2
TUB [1691-1690]	ø90	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3277	49,569	519,9	24,9
TUB [1692-1691]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	12,677	91,6	24,0
TUB [1694-1693]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,296	2,1	24,0
TUB [1696-1695]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,534	3,9	24,0
TUB [1697-1696]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	50,0 / 18,0	0,2277	2,674	19,5	23,8
TUB [1698-1697]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,308	2,2	24,0
TUB [1699-1698]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,182	1,3	24,0
TUB [1700-1691]	ø90	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3277	10,018	105,1	24,9
TUB [1701-1700]	ø90	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3277	22,393	234,8	24,9
TUB [1702-1701]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	8,943	64,6	24,0
TUB [1704-1703]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,296	2,1	24,0
TUB [1706-1705]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,248	1,8	24,0
TUB [1707-1706]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	50,0 / 18,0	0,2277	2,674	19,5	23,8
TUB [1708-1707]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,221	1,6	24,0
TUB [1709-1691]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	1,430	10,3	24,0
TUB [1711-1710]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,296	2,1	24,0
TUB [1713-1712]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,534	3,9	24,0
TUB [1714-1713]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	50,0 / 18,0	0,2277	2,674	19,5	23,8
TUB [1715-1714]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,308	2,2	24,0
TUB [1716-1715]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,182	1,3	24,0
TUB [1717-1690]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	1,430	10,3	24,0
TUB [1719-1718]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,296	2,1	24,0
TUB [1721-1720]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,534	3,9	24,0
TUB [1722-1721]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	50,0 / 18,0	0,2277	2,674	19,5	23,8

TUB [1723-1722]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,308	2,2	24,0
TUB [1724-1723]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,182	1,3	24,0
TUB [1725-1689]	ø90	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,3277	22,393	234,8	24,9
TUB [1726-1725]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	8,402	60,7	24,0
TUB [1728-1727]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,296	2,1	24,0
TUB [1730-1729]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,248	1,8	24,0
TUB [1731-1730]	ø50	0,0400	35,00	FT/V	50,0 / 18,0	0,2277	2,674	19,5	23,8
TUB [1732-1731]	ø50	0,0400	35,00	FT/H	50,0 / 18,0	0,2257	0,221	1,6	24,0
Pérdidas totales (Pt)	Coeficiente de seguridad en pérdidas térmicas 5,0%							6.252,0	

Potencia térmica transportada en el circuito «CIR CALOR ENTREPLANTA»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = 678.350,0 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 6.252,0 / 678.350,0 \cdot 100,0 = \mathbf{0,92 \%} < 4 \%$$

Dónde:

- ρ = Densidad del agua 1000 Kg/m³
- C_p = Capacidad calorífica del agua 4184 J/(kg·K)
- Q_n = Caudal de diseño del circulador 3,780 l/s
- T_r = Temperatura del agua en el retorno 50,0 °C
- T_i = Temperatura del agua en la ida 60,0 °C

LISTADO DE PÉRDIDAS TÉRMICAS EN EL CIRCUITO CIR FRIO ENTREPLANTA (FRÍO)

Referencia	Diámetro nominal	I aislamiento (W/m·°C)	Espesor aislamiento (mm)	Situación, instalación y posición	Temperatura fluido/ambiente (°C)	Coeficiente transmisión (W/m·°C)	Longitud del tramo (m)	Pérdida térmica (W)	Temperatura superficial (°C)
TUB [1360-459]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	0,471	5,8	21,7
TUB [1361-1360]	ø315	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,7282	0,969	14,1	21,5
TUB [1362-1361]	ø315	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,7282	1,973	28,7	21,5
TUB [1364-1363]	ø315	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,7282	0,600	8,7	21,5
TUB [1365-1364]	ø315	0,0400	40,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,7375	1,000	14,7	21,7
TUB [1366-1365]	ø315	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,7282	1,231	17,9	21,5
TUB [1367-1366]	ø315	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,7282	0,437	6,4	21,5
TUB [1369-1368]	ø315	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,7176	0,872	9,4	22,7
TUB [1371-1370]	ø315	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,7176	0,800	8,6	22,7
TUB [1372-1371]	ø315	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,7176	0,636	6,8	22,7
TUB [1515-1372]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,6043	0,600	5,4	22,9
TUB [1517-1516]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,6043	2,302	20,9	22,9
TUB [1518-1517]	ø250	0,0400	40,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,6111	4,465	40,9	23,0
TUB [1519-1518]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,6043	13,419	121,6	22,9
TUB [1520-1519]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,6043	5,491	49,8	22,9
TUB [1521-1520]	ø250	0,0400	40,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,6111	7,548	69,2	23,0

TUB [1522-1521]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,6043	1,308	11,9	22,9
TUB [1524-1523]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,6043	0,788	7,1	22,9
TUB [1525-1524]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	2,774	14,2	22,9
TUB [1526-1525]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	8,087	41,5	22,9
TUB [1528-1527]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,210	1,1	22,9
TUB [1530-1529]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,224	1,1	22,9
TUB [1531-1530]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,3462	2,175	11,3	23,1
TUB [1532-1531]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,525	2,7	22,9
TUB [1533-1524]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,6043	15,721	142,5	22,9
TUB [1534-1533]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,4368	21,537	141,1	23,2
TUB [1535-1534]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	8,087	41,5	22,9
TUB [1537-1536]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,210	1,1	22,9
TUB [1539-1538]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,224	1,1	22,9
TUB [1540-1539]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,3462	2,175	11,3	23,1
TUB [1541-1540]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,525	2,7	22,9
TUB [1542-1533]	ø200	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,5130	8,546	65,8	23,1
TUB [1543-1542]	ø200	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,5130	51,432	395,7	23,1
TUB [1544-1543]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	13,270	68,1	22,9
TUB [1546-1545]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,210	1,1	22,9
TUB [1548-1547]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,765	3,9	22,9
TUB [1549-1548]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,3462	2,175	11,3	23,1
TUB [1550-1549]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,308	1,6	22,9
TUB [1551-1550]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,492	2,5	22,9
TUB [1552-1543]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,4368	9,087	59,5	23,2
TUB [1553-1552]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,4368	21,537	141,1	23,2
TUB [1554-1553]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	8,628	44,3	22,9
TUB [1556-1555]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,210	1,1	22,9
TUB [1558-1557]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,224	1,1	22,9
TUB [1559-1558]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,3462	2,175	11,3	23,1
TUB [1560-1559]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,525	2,7	22,9
TUB [1561-1543]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,311	1,6	22,9
TUB [1563-1562]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,210	1,1	22,9
TUB [1565-1564]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,765	3,9	22,9
TUB [1566-1565]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,3462	2,175	11,3	23,1
TUB [1567-1566]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,308	1,6	22,9
TUB [1568-1567]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,492	2,5	22,9
TUB [1569-1542]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,311	1,6	22,9
TUB [1571-1570]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,210	1,1	22,9
TUB [1573-1572]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,765	3,9	22,9
TUB [1574-1573]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	12,0 / 27,0	0,3462	2,175	11,3	23,1
TUB [1575-1574]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,308	1,6	22,9
TUB [1576-1575]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	12,0 / 27,0	0,3422	0,492	2,5	22,9
TUB [384-385]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	0,386	4,7	21,7
TUB [386-387]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	0,735	9,0	21,7
TUB [387-388]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	1,111	13,6	21,7
TUB [388-389]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	3,924	48,1	21,7
TUB [389-390]	ø250	0,0400	40,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,6238	4,465	55,7	22,0
TUB [390-391]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	13,921	170,6	21,7
TUB [391-392]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	5,944	72,9	21,7
TUB [392-393]	ø250	0,0400	40,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,6238	7,548	94,2	22,0

TUB [393-394]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	2,243	27,5	21,7
TUB [394-395]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	3,543	24,7	21,8
TUB [394-406]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	14,779	181,2	21,7
TUB [395-396]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	8,053	56,1	21,8
TUB [396-397]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,230	1,6	21,8
TUB [398-399]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,223	1,6	21,8
TUB [400-401]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,184	1,3	21,8
TUB [402-403]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,228	1,6	21,8
TUB [403-404]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3535	2,375	16,8	22,1
TUB [404-405]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,792	5,5	21,8
TUB [406-407]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,4433	21,710	192,5	22,2
TUB [406-417]	ø200	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,5240	9,425	98,8	22,1
TUB [407-408]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	8,283	57,7	21,8
TUB [409-410]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,223	1,6	21,8
TUB [411-412]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,184	1,3	21,8
TUB [413-414]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,228	1,6	21,8
TUB [414-415]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3535	2,375	16,8	22,1
TUB [415-416]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,792	5,5	21,8
TUB [417-418]	ø200	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,5240	50,816	532,5	22,1
TUB [417-448]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,756	5,3	21,8
TUB [418-419]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	12,834	89,4	21,8
TUB [418-428]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,4433	9,862	87,4	22,2
TUB [418-439]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,756	5,3	21,8
TUB [420-421]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,184	1,3	21,8
TUB [422-423]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,223	1,6	21,8
TUB [424-425]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,242	1,7	21,8
TUB [425-426]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3535	2,375	16,8	22,1
TUB [426-427]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,640	4,5	21,8
TUB [428-429]	ø160	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,4433	21,710	192,5	22,2
TUB [429-430]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	8,721	60,7	21,8
TUB [431-432]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,223	1,6	21,8
TUB [433-434]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,184	1,3	21,8
TUB [435-436]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,228	1,6	21,8
TUB [436-437]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3535	2,375	16,8	22,1
TUB [437-438]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,792	5,5	21,8
TUB [440-441]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,184	1,3	21,8
TUB [442-443]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,223	1,6	21,8
TUB [444-445]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,242	1,7	21,8
TUB [445-446]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3535	2,375	16,8	22,1
TUB [446-447]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,640	4,5	21,8
TUB [449-450]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,184	1,3	21,8
TUB [451-452]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,223	1,6	21,8
TUB [453-454]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,242	1,7	21,8
TUB [454-455]	ø90	0,0400	30,00	FT/V	7,0 / 27,0	0,3535	2,375	16,8	22,1
TUB [455-456]	ø90	0,0400	30,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,3482	0,640	4,5	21,8
TUB [458-457]	ø250	0,0400	40,00	FT/H	7,0 / 27,0	0,6129	0,520	6,4	21,7
Pérdidas totales (Pt)	Coeficiente de seguridad en pérdidas térmicas 5,0%							4.160,4	

Potencia térmica transportada en el circuito «CIR FRIO ENTREPLANTA»:

$$P_v = \rho \cdot C_p \cdot Q_n \cdot (T_r - T_i) = -1.904.112,0 \text{ W}$$

Porcentaje de pérdidas térmicas en el subsistema:

$$P_t / P_v \cdot 100,0 = 4.160,4 / -1.904.112,0 \cdot 100,0 = \mathbf{0,22 \%} < 4 \%$$

Dónde:

- ρ = Densidad del agua 1000 Kg/m³
- C_p = Capacidad calorífica del agua 4184 J/(kg·K)
- Q_n = Caudal de diseño del circulador 20,740 l/s
- T_r = Temperatura del agua en el retorno 12,0 °C
- T_i = Temperatura del agua en la ida 7,0 °C

Abreviaturas	
• EX = La tubería discurre por el exterior del edificio • AC = En el interior de locales acondicionados • NA = En el interior de locales no acondicionados • AP = En aparcamientos y patinillos ventilados • FT = En falsos techos y patinillos sin ventilar • DE = Directamente enterrada a profundidad 0,8 m en terreno 1,0 w/m·K • E = Tubería empotrada en tabiques y suelos o en canaletas interiores	• S = Tubería suspendida mediante soportes no aislados • R = Revestimiento metálico exterior • C = Tramos de conexión a la red general de longitud inferior a 5 m. • V = Tubería en posición vertical (más de 60° con la horizontal) • H = Tubería en instalación horizontal • Pérdidas de calor (valores positivos) • Ganancias de calor (valores negativos)

8.13.9. Listado de circuladores

LISTADO DE CIRCULADORES							
Unidad	Circuito	Marca/Modelo	Caudal (l/s)	Presión (bar)	Potencia eléctrica (kW)	SFP (W/(m³/s))	Nº bombas
CIR [1649-1577]	CIR CALOR ENTREPLANTA	Bombas gemelas/Bombas gemelas	3,780	0,1684	0,110	29.101,4	1
CIR [457-384]	CIR FRIO ENTREPLANTA	Bombas gemelas/Bombas gemelas	20,740	0,1686	0,590	28.447,0	1

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

9. ANEJO IX. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.1. INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

9.1.1. ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.

Se recibe por parte de la propiedad el encargo de la redacción del Proyecto de Ejecución de Climatización del Pabellón de Cristal, y dentro de este la parte correspondiente a la instalación de electricidad, que servirá de alimentación a todas y cada una de las UTAs (para las nuevas de esta actuación y para las presión de ampliación futura), previsión de extractores de humos y bombas de impulsión de agua (para las nuevas de esta actuación y para las presión de ampliación futura) proyectadas dentro del propio Pabellón. Aunque solo se actúe en la zona de la entreplanta, se considerará en este cálculo la previsión de ampliación de la instalación del edificio completo.

No se incluye instalación eléctrica de ningún otro elemento fuera de los señalados anteriormente.

9.1.2. DESCRIPCIÓN DE EDIFICIO

Emplazamiento y Descripción del inmueble.

El Pabellón de Cristal de la Casa de Campo se encuentra situado en la Avda. Principal, 16 en la Casa de Campo y Distrito Moncloa-Aravaca, de Madrid.

Es un edificio emblemático del sector ferial español. Disfruta además de unas espectaculares vistas del Palacio Real y la Catedral de La Almudena. Dispone de una amplia zona de exposición, distribuida en tres niveles unidos entre sí por ascensores y escaleras. Está conectado por un túnel con el Madrid Arena y es un recinto único para desarrollar grandes ferias temáticas.

El Pabellón de Cristal se distribuye en tres plantas, con una superficie construida aproximada de 25.000 m², conectadas entre sí por ascensores y escaleras mecánicas y convencionales. La Planta Baja tiene capacidad en feria para 3160 personas, la Entreplanta para 1640 personas y la Planta Alta puede acoger a 1600 personas.

En la parcela del Pabellón se sitúa la Central de Instalaciones bajo rasante y una galería subterránea que comunica dicha Central con el edificio existente. De esta Central se servirá las alimentaciones de agua fría y caliente a las nuevas UTAS previstas.

9.2. LEGISLACIÓN APLICABLE

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados, así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

En materia protección:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, del Ministerio de Industria RD nº 842/2002 (en especial Instrucción ITC-BT-28 para instalaciones en locales de pública concurrencia). Normativa UNE en los conceptos que se consideren.

- Código Técnico de la Edificación DB SI
- Normas Municipales
- Normas UNE, donde no se definan las anteriores

En materia de Seguridad:

- 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.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1.997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1.997, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

9.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ESPACIOS

Localización

Como hemos señalado anteriormente, el Pabellón de Cristal se encuentra situado en la Avda. Principal,16, Casa de Campo y Distrito Moncloa-Aravaca, de Madrid.

Actividad y uso

La Actividad a desarrollar en el presente edificio será de Convenciones/Congresos/Exposiciones, tal como indica el Plan Especial Feria de Campo A.O.E.00.04 aprobado definitivamente el 27 de Septiembre de 2006.

Superficie acondicionada

Este proyecto solamente dotará de electricidad a UTAs (para las nuevas de esta actuación y para las presión de ampliación futura), previsión de extractores de humos y de bombas de impulsión de agua (para las nuevas de esta actuación y para las presión de ampliación futura) proyectadas para las plantas baja, entreplanta y alta. Se estima una superficie construida aproximada de 25.000 m².

9.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Se realizará la instalación cumpliendo el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así y como lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE" Ahorro de energía".

Se realizará una nueva instalación eléctrica completa en las plantas consideradas de baja, entreplanta y alta que dé cumplimiento a la normativa vigente.

La instalación eléctrica se entregará conexas, en funcionamiento y legalizada.

Se debe considerar como un edificio de Convenciones/Congresos/Exposiciones según REBT 2002.

La instalación eléctrica partirá de un nuevo cuadro eléctrico denominado C.E.CL-UTAS-PABELLÓN, que se ubicará en el lugar señalado en el plano de planta baja, justo al lado del recinto eléctrico existente en edificio anexo a la línea del edificio en esa planta.

Desde este recinto partirá la línea de alimentación al nuevo cuadro, siendo de $2(4 \times 185 + TT \times 95)$ mm², tipo RZ1-K (AS), con código CPR Cca,s1b,d1,a1..

Desde el nuevo C.E. partirán las canalizaciones que soportarán las distintas líneas eléctricas de alimentación a cada UTA, extractores de humos y bombas de impulsión de agua.

Estas canalizaciones serán de dos tipos bien definidos:

- Tipo Rejiband de acero tipo GC en las plantas, para alimentación a UTAS, extractores y bombas de impulsión de agua.
- Tipo Pemsaband tipo GC en planta baja y en las verticales para las plantas entreplanta y alta.

Existirán otras canalizaciones preferentemente rígidas y libres de halógenos, tipo LHR, que unirán la salida desde las bandejas a cada una de las unidades a alimentar.

Los conductores serán en todos los casos tipo RZ1-K (AS), libre de halógenos y con código CPR Cca,s1b,d1,a1. Estos conductores se conformarán en mangueras.

9.5. ACOMETIDA, CONJUNTO PROTECCIÓN Y MEDIDA Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL

El edificio cuenta actualmente con las acometidas correspondientes de la Compañía suministradora, las cuales no son objeto de este proyecto, pues la alimentación actual dará el suministro necesario a los requerimientos de las actuaciones que se plantean.

De cualquier forma, el suministro eléctrico es trifásico, 230/400 V-50 Hz.

Igualmente, no se consideran en este proyecto ni líneas generales de alimentación, ni derivaciones individuales, ni líneas de alimentación a ninguno de los cuadros eléctricos que no sean los contemplados en este proyecto.

Así, desde el C.E. existente en el cuarto anexo a donde se sitúa el nuevo cuadro, se dispondrá una línea de alimentación adecuada del tipo RZ1-K (AS) de $2(4 \times 185 + TT \times 95)$ mm², con código CPR Cca,s1b,d1,a1. En el cuadro eléctrico origen se dispondrá la protección magnetotérmica y diferencial adecuada para la línea general de alimentación al C.E.CL-UTAS-PABELLÓN.

9.6. PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN Y CONDUCTORES DE TIERRA Y PROTECCIÓN

La instalación objeto de este proyecto aprovecha la red de tierras existente, no existiendo problema alguno en la resistencia a tierra que el edificio tenga.

Así, toda la instalación nueva quedará unida a la red de tierras del edificio y los conductores de protección acompañarán a todos y cada uno de los circuitos o líneas que parten de los cuadros, y no se compartirán los conductores entre circuitos. En todo caso, se debe verificar que el valor de la resistencia de la puesta a tierra sea inferior a 5 ohm.

Dentro de esta actuación, quedarán puestos a tierra:

- El nuevo cuadro eléctrico y su chasis.
- Todas las bandejas metálicas, mediante cable de cobre de 16 mm², tendido a lo largo de todo su recorrido, y con conexiones a las mismas en origen y cada 2 m de tramo. Realmente, y considerando que las bandejas proyectadas disponen de un certificado de continuidad eléctrica, esta distribución se realizará solamente en unos 10 m del origen de cada bandeja desde el nuevo C.E.
- Todas las cajas de registro metálicas.
- Todos los tubos de acero galvanizado y cajas asociadas a ellos (cada 10 m).
- Todos los chasis de máquinas.
- Todos los revestimientos metálicos de paramentos y pilares.
- Cualquier parte metálica del local.

9.7. POTENCIA PREVISTA

En primer lugar, señalamos que para esta intervención se prevé un cuadro eléctrico nuevo.

Así, teniendo en cuenta todos los elementos eléctricos previstos en las zonas de nuestra actuación, se determinan las siguientes potencias totales y simultáneas.

Denominación	P.Instalada (KW)	P.Cálculo (KW)
ALTA-UTA-1	18,81	23,5125
ALTA-UTA-2	18,81	23,5125
ALTA-UTA-3	18,81	23,5125
ALTA-UTA-4	18,81	23,5125
ALTA-UTA-5	18,81	23,5125
ALTA-UTA-6	18,81	23,5125
ALTA-UTA-7	18,81	23,5125
ALTA-UTA-8	18,81	23,5125
ALTA-UTA-9	18,81	23,5125
ALTA-UTA-10	18,81	23,5125
ALTA-UTA-11	18,81	23,5125
ALTA-UTA-12	18,81	23,5125
BAJA-UTA-1	22,44	28,05
BAJA-UTA-2	31,67	39,5875
BAJA-UTA-3	31,67	39,5875
EXTRAC-INCEN-1	21,4	26,75
EXTRAC-INCEN-2	21,4	26,75
EXTRAC-INCEN-3	21,4	26,75
ENTRE-IMPUL-UTA1	8,86	11,075
ENTRE-RETOR-UTA1	2,71	3,3875
ENTRE-IMPUL-UTA2	7,77	9,7125
ENTRE-RETOR-UTA2	2,44	3,05
ENTRE-IMPUL-UTA3	8,07	10,0875
ENTRE-IMPUL-UTA4	10,28	12,85
ENTRE-RETOR-UTA4	2,06	2,575
ENTRE-IMPUL-UTA5	10,3	12,875
ENTRE-RETOR-UTA5	1,48	1,85
ENTRE-IMPUL-UTA6	11,97	14,9625
ENTRE-RETOR-UTA6	2,11	2,6375
ENTRE-IMPUL-UTA7	5,5	6,875
ENTRE-RETOR-UTA7	2,03	2,5375
ENTRE-IMPUL-UTA8	5,7	7,125
ENTRE-RETOR-UTA8	3,07	3,8375

ENTRE-IMPUL-UTA9	8,43	10,5375
ENTRE-RETOR-UTA9	2,7	3,375
ENTRE-IMPUL-UTA10	11,27	14,0875
ENTRE-RETOR-UTA10	2,02	2,525
ENTRE-IMPUL-UTA11	10,18	12,725
ENTRE-RETOR-UTA11	1,4	1,75
ENTRE-IMPUL-UTA12	12,01	15,0125
ENTRE-RETOR-UTA12	2,11	2,6375
BAJA-BF1	5,5	6,875
BAJA-BF2	5,5	6,875
ENTREPLA-BF3	5,5	6,875
ENTREPLA-BF4	5,5	6,875
ALTA-BF5	7,5	9,375
ALTA-BF6	7,5	9,375
EXISTE-BF7	7,5	9,375
EXISTE-BF8	7,5	9,375
BAJA-BC1	5,5	6,875
BAJA-BC2	5,5	6,875
ENTRE-BC3	5,5	6,875
ENTRE-BC4	5,5	6,875
ALTA-BC5	5,5	6,875
ALTA-BC6	5,5	6,875
EXISTE-BC7	5,5	6,875
EXISTE-BC8	5,5	6,875
MANIOBRA	1	1
CONTROL	1	1
TOTAL	608,17	759,7125
Coefi. Simultaneidad:	1	60%
	608,17	455,8275

Consideramos no existe restricción de potencia eléctrica simultánea en el nuevo C.E. previsto.

9.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

Clasificación y características de las instalaciones según riesgo de las dependencias de los locales

- Locales de pública concurrencia (espectáculos, reunión y sanitarios) (ITC- BT-28)

Dada la capacidad y la actividad para desarrollar, docente, se considera local de pública concurrencia.

- Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC-BT-29)

No procede

- Locales húmedos (ITC-BT-30)

No procede

- Locales mojados (ITC-BT-30)

No procede.

- Locales con riesgos de corrosión (ITC-BT-30)

No procede.

- Locales polvorientos sin riesgo de incendio o explosión (ITC-BT-30)

No procede.

- Locales a temperatura elevada (ITC-BT-30)

No procede.

- Locales a muy baja temperatura (ITC-BT-30)

No procede.

- Locales en los que existan baterías de acumuladores (ITC-BT-30)

No procede.

- Estaciones de servicio o garajes (ITC-BT-29)

No procede.

- Locales de características especiales (ITC-BT-30)

No procede.

- Locales para fines especiales (ITC-BT-31, 32, 33, 34, 35, 38, 39)

No procede.

- Instalaciones a muy baja tensión (ITC-BT-36)

No procede.

-Instalaciones a tensiones especiales (ITC-BT-37)

No procede.

- Instalaciones generadoras de baja tensión (ITC-BT-40)

No procede.

9.9. CUADRO ELÉCTRICO NUEVO

Como ya se ha señalado anteriormente, existirá un cuadro general de red para dar servicio a los nuevos servicios de climatización que se proyectan, y la ubicación de dicho cuadro queda representada en los planos que acompañan a la presente memoria.

Este cuadro es de la marca Schneider, y se tendrán en cuenta las siguientes características:

- El armario y cuadro de protección estará compuesto por envoltorio de chapa de acero, y por envoltorio de material auto extinguido en el caso de cuadros pequeños, en color blanco RAL 9001.
- El cuadro de protección se instalará en recinto cerrado donde el público no tenga acceso (solo los servicios técnicos especializados). En el caso que se instale el cuadro de protección en zonas accesibles, éste estará dotado de cerradura.
- El cuadro de protección tendrá todo el cableado de la aparamenta realizado con cables libres de halógenos y estarán perfectamente rotulados y legibles, incluyendo una placa en la puerta con su identificación y el triángulo de riesgo eléctrico. En su interior se incluirá una bolsa porta planos para los esquemas unifilares.
- La concepción deberá permitir un mantenimiento fácil por lo que tanto el fondo como el techo y las paredes laterales se podrán extraer como elementos separados. Permitiendo, además, la ampliación por extensión de sus armaduras, sin perder continuidad al poder suprimir la pared lateral de que se trate y atornillar una nueva armadura cuando sea necesario.
- La disposición interior deberá ser funcional, de forma que a cada aparato o conjunto de aparatos le corresponderá una pletina o perfil-DIN de fijación y una tapa protectora que impida el acceso a las partes en tensión.
- El cuadro tendrá como mínimo una reserva mínima del 20%.
- Tensión asignada de aislamiento del juego de barras principal 1.000V
- Intensidad asignada de empleo (In) 1.000 A
- Corriente asignada de corta duración admisible (Icw) 85 kA eff/1 seg
- Corriente asignada de cresta admisible (Ipk) 187 kA
- Frecuencia 50/60 Hz
- Índice de protección IP30-IK08/ 1 P55-IK10
- Ejecución con puerta plena o transparente
- El cuadro será realizado y cableado en taller, al objeto de asegurar su calidad.

- La distribución de cableado de entrada se hará con sistema multiclip o cableado directamente, no se aceptarán peines. El cableado de salida irá sujeto con abrazaderas de MG y protector, no con canaletas.
- Las protecciones vendrán con fase protegida y neutro protegido (2P, 4P), calibre y número de polos, según el esquema unifilar.
- Todos los automáticos serán omnipolares de la gama terciario, con un poder de corte mínimo de 10 KA. En el esquema unifilar figura que el pdc del automático general será de 22 KA, y de 15 KA la de aquellos automáticos generales de protección a cuadros secundarios dentro del CGBT (si fuera el caso).
- Dispondrá de un bornero en el cuadro para la salida de todo el cableado, así como para la entrada de las señales al cuadro que sean necesarias. Estará etiquetado con correspondencia a los circuitos o servicios que le acometan, en texto corto y texto descriptivo largo, quedando lo más identificable posible.
- El cuadro dispondrá de una borna de tierra para la unión de todos los conductores de protección de las líneas que parten y vienen al cuadro y del chasis del cuadro.
- La aparamenta irá etiquetada indicando descripción del servicio dado según esquema unifilar. La descripción y nominación de los circuitos en el cuadro se hará con etiquetas de baquelita o decorit, no con cinta dimo, letras negras con fondo blanco.
- Se dispondrá una luminaria de emergencia de al menos 210 Lm a menos de 2 m del cuadro. Si fuera necesario, se dispondrá una emergencia nueva alimentada desde la emergencia más cercana.
- En el cuadro se instalará limitador de sobretensiones transitorias. El limitador de sobretensiones instalado, estará verificado según las normas CEI 61643.11 clase II test, NF C 61740/95 y tendrá una $U_p < 1,2\text{kV}$.

Conformidad con las normas

IEC 60.439-1

IEC 529

IEC 50.298

NF C63-410

c 15-100

UNE 20.451

UNE-EN 60.439-1

UNE-EN 60.439-3

UNE-EN 50.298

UNE 20.098-1 (IP55)

9.10. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN

Sistema de instalación elegido.

El cableado desde el cuadro nuevo a cada uno de los receptores se realizará con cable 0,6/1 kV de tensión de trabajo, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina ignífuga, designación RZ1-K (AS), no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, cuyas características vienen especificadas en la UNE-EN 21123-4,5 y UNE EN 50200, así como del tipo H07V-K.

Como regla general, el cableado que discorra por las bandejas previstas serán del tipo RZ1-K y del mismo tipo desde las cajas de derivación situadas en el ala de dichas bandejas a cada uno de los puntos de consumo.

Los cables RZ1-K tienen el aislamiento o cubierta de color verde (AS) ó naranja (AS+), todos iguales.

Los conductores se marcarán con la letra de fase y circuito, tanto a la entrada, como a la salida de los interruptores automáticos de cualquier aparato de corte, y en las cajas de conexión.

La distribución se efectuará en el interior de tubos protectores dispuestos superficialmente, empotrados o en bandeja, tal y como se indica en los planos que acompañan a la presente memoria.

Para canalizaciones empotradas o en superficie se empleará el tubo rígido LHR libre de halógenos, cuyas características vienen especificadas en la UNE EN 50086-2-2.

La bandeja empleada en canalizaciones vistas que discurre por el interior de los recintos se realizará con bandeja tipo Rejiband o Pemsaband.

9.11. DESCRIPCIÓN: LONGITUD, SECCIÓN Y DIÁMETRO DEL TUBO

Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores en función del número clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas 2, 5, 7, 9 de la ITC-BT-21.

- En la tabla 2, para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior será como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Tabla 2. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

- En la tabla 5, para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior será como mínimo igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

Tabla 5. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

- En la tabla 7, para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior será como mínimo igual a 4 veces la sección ocupada por los conductores.

Tabla 7. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40

Para las bandejas se definen unas secciones motivadas por los siguientes cálculos de capacidad portante de las mismas:



Baja1

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm2)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G6	14,90	0,42	16

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 7,39 kg/m
Sección total requerida: 3.907,38 mm2
Diámetro mayor: 14,90 mm

Bandeja seleccionada

60232150 - Rejiband 60x150 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 150 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 6.976,00 mm2
Carga máxima bandeja: 29,90 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 44,70mm

Cargas totales

Carga total en vano: 1.361,96 kg
Carga total en cada soporte: 907,98 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualesquier a otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducanál, Rejitech, Megaband, Pemsaflex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Baja2

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	N°xSección (mm2)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	3
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G6	14,90	0,42	16

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 10,48 kg/m
Sección total requerida: 5,253,91 mm²
Diámetro mayor: 20,20 mm

Bandeja seleccionada

60232200 - Rejiband 60x200 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 200 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 9,586,00 mm²
Carga máxima bandeja: 32,00 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 34,34mm

Cargas totales

Carga total en vano: 17,50 kg
Carga total en cada soporte: 11,67 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualesquier a otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducanál, Rejilech, Megaband, Pemsa-flex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Baja3

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm2)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	4
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G25	24,80	1,42	2
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G6	14,90	0,42	16

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 14,63 kg/m
Sección total requerida: 7.055,84 mm2
Diámetro mayor: 24,80 mm

Bandeja seleccionada

60232300 - Rejiband 60x300 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 300 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 14.420,00 mm2
Carga máxima bandeja: 53,80 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 36,97mm

Cargas totales

Carga total en vano: 24,81 kg
Carga total en cada soporte: 16,54 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualquier otro derecho, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducand, Rejlech, Megaband, PemsaFlex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



En1

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm2)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G6	14,90	0,42	6
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G10	17,50	0,65	1
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	3

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 6,57 kg/m
Sección total requerida: 3.148,67 mm2
Diámetro mayor: 20,20 mm

Bandeja seleccionada

60232150 - Rejiband 60x150 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 150 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 6.976,00 mm2
Carga máxima bandeja: 29,90 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 36,77mm

Cargas totales

Carga total en vano: 1.360,73 kg
Carga total en cada soporte: 907,16 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualquier otro derecho, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducand, Rejlech, Megaband, Pemsa-flex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



En2

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm²)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G6	14,90	0,42	4
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G10	17,50	0,65	1
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	3

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 5,65 kg/m
Sección total requerida: 2.660,25 mm²
Diámetro mayor: 20,20 mm

Bandeja seleccionada

60232100 - Rejiband 60x100 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 100 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 4.442,00 mm²
Carga máxima bandeja: 40,50 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 37,59mm

Cargas totales

Carga total en vano: 1.260,16 kg
Carga total en cada soporte: 840,11 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualquier otro derecho, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducand, Rejlech, Megaband, Pemsa-flex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



En3

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm²)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G6	14,90	0,42	8
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G10	17,50	0,65	1
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	3

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 7,50 kg/m
Sección total requerida: 3.637,09 mm²
Diámetro mayor: 20,20 mm

Bandeja seleccionada

60232150 - Rejiband 60x150 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 150 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 6.976,00 mm²
Carga máxima bandeja: 29,90 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 36,10mm

Cargas totales

Carga total en vano: 1.362,12 kg
Carga total en cada soporte: 908,08 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualquier otro derecho, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducand, Rejlech, Megaband, Pemsa-flex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



En4

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Pemsaband One. Bandejas de Chapa Perforada
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm2)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G6	14,90	0,42	17
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G10	17,50	0,65	2
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	4

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 13,40 kg/m
Sección total requerida: 6.620,71 mm2
Diámetro mayor: 20,20 mm

Bandeja seleccionada

75832150 - Pemsaband One perf click 60x150 GC - 3 m

Bandeja de chapa perforada y embutida de acero de 35, 60 y 100 mm de altura, con Sistema de protección GC, PG, AZ+, INOX 304 y 316L con borde de seguridad. Ala de alto 60 mm, Ancho 150 mm, Con Sistema de Protección GC. La bandeja Pemsaband® One Perforada esta indicada para soporte y conducción de cables eléctricos en cargas medias y ligeras. La facilidad de montaje gracias a su sistema click de unión rápida enchufable entre tramos, permiten ahorrar en material y mano de obra. Dispone de una amplia variedad de tamaños para una elección acorde a las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 8.522,00 mm2
Carga máxima bandeja: 60,00 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 52,41 mm

Cargas totales

Carga total en vano: 22,21 kg
Carga total en cada soporte: 14,81 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducand, Rejlech, Megaband, PemsaFlex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



REJIBAND-ALTA

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm²)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G25	24,80	1,42	2
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G35	28,40	1,99	2

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 7,50 kg/m
Sección total requerida: 3.127,52 mm²
Diámetro mayor: 28,40 mm

Bandeja seleccionada

60232150 - Rejiband 60x150 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 150 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 6.976,00 mm²
Carga máxima bandeja: 29,90 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 28,40mm

Cargas totales

Carga total en vano: 1.362,13 kg
Carga total en cada soporte: 908,09 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualesquiera otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducand®, Rejlech®, Megaband®, PemsaFlex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Alta1

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm2)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G35	28,40	1,99	2

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 4,38 kg/m
Sección total requerida: 1.774,43 mm2
Diámetro mayor: 28,40 mm

Bandeja seleccionada

60232100 - Rejiband 60x100 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 100 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 4.442,00 mm2
Carga máxima bandeja: 40,50 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 28,40mm

Cargas totales

Carga total en vano: 1.258,25 kg
Carga total en cada soporte: 838,84 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualesquier a otros derechos, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducand, Reylech, Megaband, Pemsa-flex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Alta2

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm²)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	1
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G25	24,80	1,42	3
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G35	28,40	1,99	2

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 10,09 kg/m
Sección total requerida: 4,252,91 mm²
Diámetro mayor: 28,40 mm

Bandeja seleccionada

60232200 - Rejiband 60x200 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 200 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 9.586,00 mm²
Carga máxima bandeja: 32,00 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 28,40mm

Cargas totales

Carga total en vano: 16,93 kg
Carga total en cada soporte: 11,28 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualquier otro derecho, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducand, Rejlech, Megaband, Pemsa-flex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Alta3

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Rejiband. Bandejas de Rejilla
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm²)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G10	17,50	0,65	1
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	2
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G25	24,80	1,42	1

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 4,33 kg/m
Sección total requerida: 1.911,11 mm²
Diámetro mayor: 24,80 mm

Bandeja seleccionada

60232100 - Rejiband 60x100 GC - 3 m

Bandeja de rejilla de acero de 60 mm de altura, con protección superficial, o inoxidable AISI 304 o 316L con borde de seguridad para soporte y conducción de cables. Ala de alto 60 mm, Ancho 100 mm, Con Sistema de Protección GC, Acabado HDG. La bandeja portacables Rejiband® esta compuesta de varillas electrosoldadas en malla que proporcionan una gran resistencia y elasticidad. La facilidad en el montaje, gracias a su flexibilidad, permite ahorrar material y coste de mano de obra. Fabricada según normativa internacional IEC 61537. Su amplia variedad de tamaños y Sistemas de protección facilita la elección mas adecuada según las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 4.442,00 mm²
Carga máxima bandeja: 40,50 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 44,89mm

Cargas totales

Carga total en vano: 1.258,19 kg
Carga total en cada soporte: 838,79 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualquier otro derecho, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsuband, Inducand, Rejlech, Megaband, Pemsa-flex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.



Alta4

2/2

Tramo 1

Parámetros de cálculo

Longitud del tramo: 3,00 m
Distancia entre soportes: 1,50 m
Sistema de bandejas: Pemsaband One. Bandejas de Chapa Perforada
Sistema de protección: Galvanizado en Caliente
Factor de ampliación (%): 10,00

Cables seleccionados

Fabricante	Designación	Marca comercial	NºxSección (mm2)	Diámetro (mm)	Peso (kg / m)	Unidades
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G10	17,50	0,65	3
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G16	20,20	0,94	3
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G25	24,80	1,42	4
General Cable	RZ1-K (AS)	EXZHELLENT XXI 1000V	5G35	28,40	1,99	2

Con el factor de ampliación utilizado

Peso total de los cables: 15,86 kg/m
Sección total requerida: 6.837,77 mm2
Diámetro mayor: 28,40 mm

Bandeja seleccionada

75832200 - Pemsaband One perf click 60x200 GC - 3 m

Bandeja de chapa perforada y embutida de acero de 35, 60 y 100 mm de altura, con Sistema de protección GC, PG, AZ+, INOX 304 y 316L con borde de seguridad. Ala de alto 60 mm, Ancho 200 mm, Con Sistema de Protección GC. La bandeja Pemsaband® One Perforada esta indicada para soporte y conducción de cables eléctricos en cargas medias y ligeras. La facilidad de montaje gracias a su sistema click de unión rápida enchufable entre tramos, permiten ahorrar en material y mano de obra. Dispone de una amplia variedad de tamaños para una elección acorde a las necesidades de cada instalación.



Sección útil: 11.472,00 mm2
Carga máxima bandeja: 80,00 kg/m
Disposición de los cables: Cables en varias capas
Altura aprox. de los cables: 48,83mm

Cargas totales

Carga total en vano: 26,26 kg
Carga total en cada soporte: 17,51 kg



www.pemsa-rejiband.com



Toda información incluida en este documento es propiedad de Pemsa®. Dicha información no podrá ser reproducida, total o parcialmente, ni divulgada a terceros, ni utilizada para cualquier otro propósito, sin consentimiento previo y expreso y por escrito de Pemsa®. Todos los derechos de Propiedad Intelectual e Industrial que eventualmente puedan recaer sobre esta documentación, incluyendo know-how, patentes, diseño industrial o cualquier otro derecho, pertenecen a Pemsa®. Pemsa, Rejiband, Pemsaband, Inducanal, Rejilech, Megaband, Pemsa-flex son marcas registradas propiedad de Pemsa Cable Management, S.A.

Por otra parte, las canalizaciones previstas de tubo tipo LHR serán como mínimo de Ø50 mm.

9.12. NÚMERO DE CIRCUITOS, DESTINOS Y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE CADA CIRCUITO

El número de circuitos, potencia, denominación, así como los destinos y puntos de utilización vienen reflejados en los correspondientes esquemas unifilares y plantas del edificio.

9.13. CONDUCTOR DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla 11 en función de la sección de los conductores de fase de la instalación (ITC-BT-19).

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
$S \leq 16$	$S (*)$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Los conductores dispondrán de la sección especificada en los esquemas unifilares.

Todos los circuitos llevarán el correspondiente circuito de toma de tierra. En caso de ser Clase II no se hace necesario dicho conductor.

9.14. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

La instalación interior se realizará con:

Cables:

Potencia: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefinas para 1.000 V con designación RZ1 0,6/1kV según UNE 21123 parte 4 ó 5.

Control y mando: Se realizará con conductores de cobre con aislamiento de PVC para 750 V designación H07Z-F.

La totalidad de los conductores que se encuentren en la instalación serán de baja emisión de humos de opacidad reducida, libre de halógenos.

Los que alimenten servicios de seguridad serán AS+, SZ1 0,6/1kV o 07S1 según su tipo de instalación.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple, retorcimiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión.

Las líneas sobre bandejas que discurren por el interior de suelos técnicos o de atarjeas registrables estarán constituidas por conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado para 1.000 V de servicio, designación RZ1 0,6/1 kV.

Los conductores se marcarán con la letra de fase y circuito, tanto a la entrada, como a la salida de los interruptores automáticos de cualquier aparato de corte, y en las cajas de conexión.

Tubos:

Ejecución superficie: Serán aislantes rígidos de PVC o de acero enchufable, cumplirán con normativa UNE-EN 50086 o de acero en cubiertas y cuartos húmedos.

Ejecución empotrada: Serán de PVC doble capa grado de protección 7.

Los diámetros exteriores nominales mínimos para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, según el sistema de instalación y clase de tubo, serán los fijados en la instrucción ITC-BT-21.

Bandejas:

Estarán fabricadas de acero galvanizada, serán del tipo Rejiband y Pemsaband.

Cajas:

Superficie: Serán material aislante de gran resistencia mecánica y autoextinguibles dotada de racores.

Empotrada: Serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica dotada de racores. Como norma general todas las cajas deberán estar marcadas con los números de circuitos de distribución.

Las cajas de derivaciones estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de tubos. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado inferior. Cuando se quiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

9.15. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

9.15.1. CÁLCULO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Cálculo de la puesta a tierra general de los locales

Dado que se trata de una ampliación de la instalación existente, la red de tierra ya se encuentra ejecutada, por lo que no es objeto del presente proyecto, debiendo tener un valor tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V. La resistividad del terreno se estima en 150 ohmios · metro.

Conocido este valor y dado que la protección adoptada contra contactos indirectos es de la clase B, según la instrucción ITC-BT-24, apartado 4.1.2 (puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) y que dicho dispositivo es el interruptor diferencial; dado que la mínima sensibilidad de los interruptores adoptados es de 500 mA, nos impone una resistencia a tierra, de valor:

$$\frac{24}{I_s} \leq R \rightarrow R \leq \frac{24}{500 \cdot 10^{-3}} = 48 \text{ Ohmios}$$

A esta red de puesta a tierra se conectarán las masas de todos los equipos eléctricos.

9.15.2. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

El edificio ya cuenta con una instalación de protección contra el rayo, por lo que no es objeto del presente proyecto, cabe indicar que la misma deberá cumplir con lo indicado en la sección SUA8 del DBSUA del Código Técnico de la Edificación.

FÓRMULAS UTILIZADAS

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

In: Intensidad nominal del circuito en A

P: Potencia en W

Uf: Tensión simple en V

UI: Tensión compuesta en V

$\cos(\phi)$: Factor de potencia

CAÍDA DE TENSIÓN

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de los circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de los circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi \quad 't'$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C.

Los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C los siguientes:

Cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}C^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}C} = \frac{1}{56} \Omega \cdot mm^2 / m$$

Aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.

Los tres criterios son los siguientes:

a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T_{\max}} = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \left[1 + \alpha (T_{\max} - 20) \right]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para

conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[(T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_n}{I_z} \right)^2 \right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \left[1 + \alpha (T - 20) \right]$$

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente T_e , que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_{T_e} = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \left[1 + \alpha (T_e - 20) \right]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- I_n : Intensidad nominal del circuito en A - I_z : Intensidad admisible del cable en A
- P: Potencia en W
- $\cos(\phi)$: Factor de potencia
- S: Sección en mm²
- L: Longitud en m
- ρ : Resistividad del conductor en ohm·mm²/m
- α : Coeficiente de variación con la temperatura

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

U_l : Tensión compuesta en V

U_f : Tensión simple en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

$$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

CR: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm².

X_u: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = Cc \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{mcicc}: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc}.

Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm².

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t_{ficc}: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I_{pccF}: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot UF / 2 \cdot IF5 \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L_{max}: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

UF: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm^2)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B $I_{MAG} = 5 I_n$

CURVA C $I_{MAG} = 10 I_n$

CURVA D Y MA $I_{MAG} = 20 I_n$

FÓRMULAS SOBRECARGA

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección.

En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA

$$\cos \phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan \phi = Q / P.$$

$$Q_c = P_x (\tan \phi_1 - \tan \phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \sqrt{3}; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \sqrt{3}; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\varnothing 1$ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\varnothing 2$ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $1000000(\mu F)$.

FÓRMULAS EMBARRADOS

Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

$\sigma_{\max}$: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

σ_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

9.15.3. CÁLCULOS DE LAS LÍNEAS

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN CL-UTAS-PABELLÓN

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:		ENTRE-IMPUL-UTA7	5500 W
ALTA-UTA-1	18810 W	ENTRE-RETOR-UTA7	2030 W
ALTA-UTA-2	18810 W	ENTRE-IMPUL-UTA8	5700 W
ALTA-UTA-3	18810 W	ENTRE-RETOR-UTA8	3070 W
ALTA-UTA-4	18810 W	ENTRE-IMPUL-UTA9	8430 W
ALTA-UTA-5	18810 W	ENTRE-RETOR-UTA9	2700 W
ALTA-UTA-6	18810 W	ENTRE-IMPUL-UTA10	11270 W
ALTA-UTA-7	18810 W	ENTRE-RETOR-UTA10	2020 W
ALTA-UTA-8	18810 W	ENTRE-IMPUL-UTA11	10180 W
ALTA-UTA-9	18810 W	ENTRE-RETOR-UTA11	1400 W
ALTA-UTA-10	18810 W	ENTRE-IMPUL-UTA12	12010 W
ALTA-UTA-11	18810 W	ENTRE-RETOR-UTA12	2110 W
ALTA-UTA-12	18810 W	BAJA-BF1	5500 W
BAJA-UTA-1	22440 W	BAJA-BF2	5500 W
BAJA-UTA-2	31670 W	ENTREPLA-BF3	5500 W
BAJA-UTA-3	31670 W	ENTREPLA-BF4	5500 W
EXTRAC-INCEN-1	21400 W	ALTA-BF5	7500 W
EXTRAC-INCEN-2	21400 W	ALTA-BF6	7500 W
EXTRAC-INCEN-3	21400 W	EXISTE-BF7	7500 W
ENTRE-IMPUL-UTA1	8860 W	EXISTE-BF8	7500 W
ENTRE-RETOR-UTA1	2710 W	BAJA-BC1	5500 W
ENTRE-IMPUL-UTA2	7770 W	BAJA-BC2	5500 W
ENTRE-RETOR-UTA2	2440 W	ENTRE-BC3	5500 W
ENTRE-IMPUL-UTA3	8070 W	ENTRE-BC4	5500 W
ENTRE-IMPUL-UTA4	10280 W	ALTA-BC5	5500 W
ENTRE-RETOR-UTA4	2060 W	ALTA-BC6	5500 W
ENTRE-IMPUL-UTA5	10300 W	EXISTE-BC7	5500 W
ENTRE-RETOR-UTA5	1480 W	EXISTE-BC8	5500 W
ENTRE-IMPUL-UTA6	11970 W	MANIOBRA	1000 W
ENTRE-RETOR-UTA6	2110 W	CONTROL	1000 W
		TOTAL....	608170 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 608170

- Potencia Máxima Admisible (W): 457663.66

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia de cálculo: 455828 W.

$$I=455828/1,732 \times 400 \times 0.9=731.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2(4x185+TTx95)mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 736 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 89.33

$$e(\text{parcial})=40 \times 455828 / 43.68 \times 400 \times 2 \times 185=2.82 \text{ V.}=0.71 \%$$

$$e(\text{total})=0.71\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 800 A. Térmico reg. Int.Reg.: 734 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 18810 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18810 \times 1.25=23512.5 \text{ W.}$$

$$I=23512.5/1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85=44.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.39

$e(\text{parcial}) = 40 \times 23512.5 / 45.5 \times 400 \times 10 \times 0.85 = 6.08 \text{ V.} = 1.52 \%$

$e(\text{total}) = 2.23\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 22 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 18810 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$

$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.39

$e(\text{parcial}) = 22 \times 23512.5 / 45.5 \times 400 \times 10 \times 0.85 = 3.34 \text{ V.} = 0.84 \%$

$e(\text{total}) = 1.54\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 18810 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$$

$$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.39

$$e(\text{parcial}) = 42 \times 23512.5 / 45.5 \times 400 \times 10 \times 0.85 = 6.38 \text{ V.} = 1.6 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.3\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 62 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 18810 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$$

$$I = 23512.5 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 44.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.08

$$e(\text{parcial}) = 62 \times 23512.5 / (48.01 \times 400 \times 16 \times 0.85) = 5.58 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 82 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 18810 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$$

$$I = 23512.5 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 44.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.08

$e(\text{parcial}) = 82 \times 23512.5 / 48.01 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 7.38 \text{ V.} = 1.85 \%$

$e(\text{total}) = 2.55\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 102 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 18810 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$

$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x40 mm. Sección útil: 1530 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.71

$e(\text{parcial}) = 102 \times 23512.5 / 49.24 \times 400 \times 25 \times 0.85 = 5.73 \text{ V.} = 1.43 \%$

$e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 103 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 18810 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$$

$$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x40 mm. Sección útil: 1530 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.71

$$e(\text{parcial}) = 103 \times 23512.5 / 49.24 \times 400 \times 25 \times 0.85 = 5.79 \text{ V.} = 1.45 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.15\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 85 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 18810 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$$

$$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 60.08

$$e(\text{parcial}) = 85 \times 23512.5 / 48.01 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 7.65 \text{ V.} = 1.91 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.62\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-9

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 102 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 18810 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$$

$$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x40 mm. Sección útil: 1530 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.71

$e(\text{parcial}) = 102 \times 23512.5 / 49.24 \times 400 \times 25 \times 0.85 = 5.73 \text{ V.} = 1.43 \%$

$e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-10

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 122 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 18810 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$

$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x25+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 88 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x40 mm. Sección útil: 1530 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.71

$e(\text{parcial}) = 122 \times 23512.5 / 49.24 \times 400 \times 25 \times 0.85 = 6.85 \text{ V.} = 1.71 \%$

$e(\text{total}) = 2.42\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 143 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 18810 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$$

$$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 90x40 mm. Sección útil: 2315 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.13

$$e(\text{parcial}) = 143 \times 23512.5 / 50.04 \times 400 \times 35 \times 0.85 = 5.65 \text{ V.} = 1.41 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.12\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-UTA-12

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 165 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 18810 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $18810 \times 1.25 = 23512.5 \text{ W.}$

$I = 23512.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 44.36 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x35+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 110 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 90x40 mm. Sección útil: 2315 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.13

$e(\text{parcial}) = 165 \times 23512.5 / 50.04 \times 400 \times 35 \times 0.85 = 6.52 \text{ V.} = 1.63 \%$

$e(\text{total}) = 2.33\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BAJA-UTA-1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 27 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 22440 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$22440 \times 1.25 = 28050 \text{ W.}$

$I = 28050 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 52.93 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 68.58

$e(\text{parcial}) = 27 \times 28050 / 46.67 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 2.98 \text{ V.} = 0.75 \%$

$e(\text{total}) = 1.45\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BAJA-UTA-2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 22 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 31670 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $31670 \times 1.25 = 39587.5 \text{ W}$.

$I = 39587.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 74.69 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 25 + \text{TT} \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 88 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x40 mm. Sección útil: 1530 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 76.02

$e(\text{parcial}) = 22 \times 39587.5 / 45.55 \times 400 \times 25 \times 0.85 = 2.25 \text{ V} = 0.56 \%$

$e(\text{total}) = 1.27\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 81 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BAJA-UTA-3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 31670 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$31670 \times 1.25 = 39587.5 \text{ W}$.

$I = 39587.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 74.69 \text{ A}$.

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 25 + \text{TT} \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 88 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x40 mm. Sección útil: 1530 mm^2 .

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 76.02

$e(\text{parcial}) = 15 \times 39587.5 / 45.55 \times 400 \times 25 \times 0.85 = 1.53 \text{ V} = 0.38 \%$

$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 81 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXTRAC-INCEN-1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 21400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $21400 \times 1.25 = 26750 \text{ W.}$

$$I = 26750 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 50.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.99

$$e(\text{parcial}) = 47 \times 26750 / 47.07 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 4.91 \text{ V.} = 1.23 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.93\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXTRAC-INCEN-2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 21400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $21400 \times 1.25 = 26750 \text{ W.}$

$$I = 26750 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 50.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.99

$$e(\text{parcial}) = 42 \times 26750 / 47.07 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 4.39 \text{ V.} = 1.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.8\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXTRAC-INCEN-3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 21400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $21400 \times 1.25 = 26750 \text{ W.}$

$$I = 26750 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 50.47 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 65.99

$$e(\text{parcial}) = 37 \times 26750 / (47.07 \times 400 \times 16 \times 0.85) = 3.87 \text{ V.} = 0.97 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.67\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 8860 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8860 \times 1.25 = 11075 \text{ W.}$

$$I = 11075 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 20.9 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55.95

$$e(\text{parcial}) = 34 \times 11075 / (48.69 \times 400 \times 6 \times 0.85) = 3.79 \text{ V.} = 0.95 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.65\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 2710 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2710 \times 1.25 = 3387.5 \text{ W}$.

$$I = 3387.5 / 1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 6.39 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.49

$$e(\text{parcial}) = 34 \times 3387.5 / 51.24 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 1.1 \text{ V} = 0.28 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.98\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7770 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7770 \times 1.25 = 9712.5 \text{ W}$.

$$I = 9712.5 / 1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 18.33 \text{ A}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.27

$$e(\text{parcial}) = 16 \times 9712.5 / 49.32 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 1.54 \text{ V} = 0.39 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.09\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 2440 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2440 \times 1.25 = 3050 \text{ W.}$

$$I = 3050 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 5.75 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.21

$$e(\text{parcial}) = 16 \times 3050 / 51.29 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 0.47 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.82\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 8070 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8070 \times 1.25 = 10087.5 \text{ W.}$

$$I = 10087.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 19.03 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 53.23
 $e(\text{parcial}) = 36 \times 10087.5 / 49.15 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 3.62 \text{ V} = 0.91 \%$
 $e(\text{total}) = 1.61\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 56 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $10280 \times 1.25 = 12850 \text{ W}.$

$I = 12850 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 24.25 \text{ A}.$
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 61.47
 $e(\text{parcial}) = 56 \times 12850 / 47.79 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 7.38 \text{ V} = 1.85 \%$
 $e(\text{total}) = 2.55\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 56 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 2060 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2060 \times 1.25 = 2575 \text{ W}.$

$I = 2575 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 4.86 \text{ A}.$
Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.
Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.86

$e(\text{parcial}) = 56 \times 2575 / 51.36 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 1.38 \text{ V} = 0.34 \%$

$e(\text{total}) = 1.05\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 76 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 10300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$10300 \times 1.25 = 12875 \text{ W.}$$

$$I = 12875 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 24.29 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 50.91

$e(\text{parcial}) = 76 \times 12875 / 49.55 \times 400 \times 10 \times 0.85 = 5.81 \text{ V} = 1.45 \%$

$e(\text{total}) = 2.16\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 76 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 1480 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1480 \times 1.25 = 1850 \text{ W.}$$

$$I = 1850 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 3.49 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.45

$e(\text{parcial}) = 76 \times 1850 / 51.43 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 1.34 \text{ V.} = 0.34 \%$

$e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 96 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 11970 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$11970 \times 1.25 = 14962.5 \text{ W.}$

$I = 14962.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 28.23 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.13

$e(\text{parcial}) = 96 \times 14962.5 / 50.04 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 5.28 \text{ V.} = 1.32 \%$

$e(\text{total}) = 2.02\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 96 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 2110 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2110 \times 1.25 = 2637.5 \text{ W.}$

$$I=2637.5/1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85=4.98 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.9

$$e(\text{parcial})=96 \times 2637.5/51.35 \times 400 \times 6 \times 0.85=2.42 \text{ V.}=0.6 \%$$

$$e(\text{total})=1.31\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA7

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 97 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 5500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$5500 \times 1.25=6875 \text{ W.}$$

$$I=6875/1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85=12.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.15

$$e(\text{parcial})=97 \times 6875/50.39 \times 400 \times 6 \times 0.85=6.49 \text{ V.}=1.62 \%$$

$$e(\text{total})=2.33\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA7

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 97 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 2030 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2030 \times 1.25 = 2537.5 \text{ W.}$

$$I = 2537.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 4.79 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.84

$$e(\text{parcial}) = 97 \times 2537.5 / 51.36 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 2.35 \text{ V.} = 0.59 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.29\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 79 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5700 \times 1.25 = 7125 \text{ W.}$

$$I = 7125 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 13.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 46.6

$$e(\text{parcial}) = 79 \times 7125 / 50.31 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 5.48 \text{ V.} = 1.37 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.08\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 79 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 3070 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3070 \times 1.25 = 3837.5 \text{ W.}$

$$I = 3837.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 7.24 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.91

$$e(\text{parcial}) = 79 \times 3837.5 / 51.16 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 2.9 \text{ V.} = 0.73 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.43\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 96 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 8430 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $8430 \times 1.25 = 10537.5 \text{ W.}$

$$I = 10537.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 19.88 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x10+TTx10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 52 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.31

$$e(\text{parcial}) = 96 \times 10537.5 / 50.18 \times 400 \times 10 \times 0.85 = 5.93 \text{ V.} = 1.48 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.19\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 96 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 2700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2700 \times 1.25 = 3375 \text{ W.}$

$$I = 3375 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 6.37 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.48

$$e(\text{parcial}) = 96 \times 3375 / 51.24 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 3.1 \text{ V.} = 0.77 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.48\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 116 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 11270 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $11270 \times 1.25 = 14087.5 \text{ W.}$

$$I = 14087.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 26.58 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.21

$$e(\text{parcial}) = 116 \times 14087.5 / 50.2 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 5.98 \text{ V.} = 1.5 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.2\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 116 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 2020 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2020 \times 1.25 = 2525 \text{ W.}$

$$I = 2525 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 4.76 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.83

$$e(\text{parcial}) = 116 \times 2525 / 51.36 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 2.8 \text{ V.} = 0.7 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.4\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 137 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 10180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $10180 \times 1.25 = 12725 \text{ W.}$

$$I = 12725 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 24.01 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.88

$$e(\text{parcial}) = 137 \times 12725 / 50.44 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 6.35 \text{ V.} = 1.59 \%$$

$e(\text{total})=2.29\%$ ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 137 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 1400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1400 \times 1.25 = 1750 \text{ W}$.

$$I = 1750 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 3.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.4

$$e(\text{parcial}) = 137 \times 1750 / 51.44 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 2.28 \text{ V.} = 0.57 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.28\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-IMPUL-UTA12

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 159 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 12010 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $12010 \times 1.25 = 15012.5 \text{ W}$.

$$I = 15012.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 28.33 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 70 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 60x30 mm. Sección útil: 980 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 48.19

$e(\text{parcial}) = 159 \times 15012.5 / 50.03 \times 400 \times 16 \times 0.85 = 8.77 \text{ V} = 2.19 \%$

$e(\text{total}) = 2.9\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-RETOR-UTA12

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 159 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 2110 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$2110 \times 1.25 = 2637.5 \text{ W}.$

$I = 2637.5 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 4.98 \text{ A}.$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.9

$e(\text{parcial}) = 159 \times 2637.5 / 51.35 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 4 \text{ V} = 1 \%$

$e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BAJA-BF1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 5500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W}.$

$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 12.97 \text{ A}.$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.15
 $e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / 50.39 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 3.68 \text{ V.} = 0.92 \%$
 $e(\text{total}) = 1.62\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BAJA-BF2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W.}$

$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 12.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x6+TTx6mm²Cu

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

I.ad. a 40°C (Fc=1) 37 A. según ITC-BT-19
Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 46.15
 $e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / 50.39 \times 400 \times 6 \times 0.85 = 3.68 \text{ V.} = 0.92 \%$
 $e(\text{total}) = 1.62\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTREPLA-BF3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W.}$

$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 12.97 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

e(parcial)=55x6875/49.82x400x4x0.85=5.58 V.=1.4 %

e(total)=2.1% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTREPLA-BF4

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 5500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

5500x1.25=6875 W.

I=6875/1,732x400x0.9x0.85=12.97 A.

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

e(parcial)=55x6875/49.82x400x4x0.85=5.58 V.=1.4 %

e(total)=2.1% ADMIS (5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-BF5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 7500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$$

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 17.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.38

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 9375 / (48.45 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 7.82 \text{ V.} = 1.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.66\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-BF6

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85

- Potencia a instalar: 7500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$7500 \times 1.25 = 9375 \text{ W.}$$

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 17.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.38

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 9375 / (48.45 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 7.82 \text{ V.} = 1.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.66\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXISTE-BF7

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.9; X_u (mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7500 \times 1.25 = 9375$ W.

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 17.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.38

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 9375 / (48.45 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 7.82 \text{ V.} = 1.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.66\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXISTE-BF8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.9; X_u (mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 7500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $7500 \times 1.25 = 9375$ W.

$$I = 9375 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 17.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57.38

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 9375 / (48.45 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 7.82 \text{ V.} = 1.96 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.66\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 20 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BAJA-BC1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.9; X_u (mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875$ W.

$$I = 6875 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 12.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / (49.82 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 5.58 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: BAJA-BC2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.9; X_u (mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875$ W.

$$I = 6875 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 12.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / (49.82 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 5.58 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-BC3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.9; X_u (mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875$ W.

$$I = 6875 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 12.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / (49.82 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 5.58 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ENTRE-BC4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos ϕ : 0.9; X_u (mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875$ W.

$$I = 6875 / (1.732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85) = 12.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / (49.82 \times 400 \times 4 \times 0.85) = 5.58 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-BC5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W.}$

$$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 12.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / 49.82 \times 400 \times 4 \times 0.85 = 5.58 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALTA-BC6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W.}$

$$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 12.97 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tetrapolares 4x4+TTx4mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

$e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / 49.82 \times 400 \times 4 \times 0.85 = 5.58 \text{ V} = 1.4 \%$
 $e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXISTE-BC7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W}.$

$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 12.97 \text{ A}.$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 49.35

$e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / 49.82 \times 400 \times 4 \times 0.85 = 5.58 \text{ V} = 1.4 \%$

$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXISTE-BC8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Canal.Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0; R: 0.85
- Potencia a instalar: 5500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $5500 \times 1.25 = 6875 \text{ W}.$

$I = 6875 / 1,732 \times 400 \times 0.9 \times 0.85 = 12.97 \text{ A}.$

Se eligen conductores Tetrapolares $4 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 30 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 49.35

$e(\text{parcial}) = 55 \times 6875 / 49.82 \times 400 \times 4 \times 0.85 = 5.58 \text{ V.} = 1.4 \%$

$e(\text{total}) = 2.1\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: MANIOBRA

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I = 1000 / 230 \times 0.9 = 4.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.21

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 1000 / 51.11 \times 230 \times 2.5 = 3.4 \text{ V.} = 1.48 \%$

$e(\text{total}) = 2.18\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B2-Mult.Canál.Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.9; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I = 1000 / 230 \times 0.9 = 4.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -.

Desig. UNE: RZ1-K(AS)

I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Dimensiones canal: 40x30 mm. Sección útil: 670 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 42.21

$e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 1000 / 51.11 \times 230 \times 2.5 = 3.4 \text{ V} = 1.48 \%$

$e(\text{total}) = 2.18\% \text{ ADMIS (5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 300
- Ancho (mm): 60
- Espesor (mm): 5
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴) : 3, 9, 0.25, 0.063
- I. admisible del embarrado (A): 750

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 10.49^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.25 \cdot 1) = 458.726 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 731.06 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 750 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 10.49 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc}) = 164 \cdot 300 \cdot 1 / (1000 \cdot \ddot{O}0.5) = 69.58 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	455828	40	2(4x185+TTx95)Cu	731.06	736	0.71	0.71	
ALTA-UTA-1	23512.5	40	4x10+TTx10Cu	44.36	52	1.52	2.23	40x30
ALTA-UTA-2	23512.5	22	4x10+TTx10Cu	44.36	52	0.84	1.54	40x30
ALTA-UTA-3	23512.5	42	4x10+TTx10Cu	44.36	52	1.6	2.3	40x30
ALTA-UTA-4	23512.5	62	4x16+TTx16Cu	44.36	70	1.4	2.1	60x30
ALTA-UTA-5	23512.5	82	4x16+TTx16Cu	44.36	70	1.85	2.55	60x30
ALTA-UTA-6	23512.5	102	4x25+TTx16Cu	44.36	88	1.43	2.14	60x40
ALTA-UTA-7	23512.5	103	4x25+TTx16Cu	44.36	88	1.45	2.15	60x40
ALTA-UTA-8	23512.5	85	4x16+TTx16Cu	44.36	70	1.91	2.62	60x30
ALTA-UTA-9	23512.5	102	4x25+TTx16Cu	44.36	88	1.43	2.14	60x40
ALTA-UTA-10	23512.5	122	4x25+TTx16Cu	44.36	88	1.71	2.42	60x40
ALTA-UTA-11	23512.5	143	4x35+TTx16Cu	44.36	110	1.41	2.12	90x40
ALTA-UTA-12	23512.5	165	4x35+TTx16Cu	44.36	110	1.63	2.33	90x40
BAJA-UTA-1	28050	27	4x16+TTx16Cu	52.93	70	0.75	1.45	60x30
BAJA-UTA-2	39587.5	22	4x25+TTx16Cu	74.69	88	0.56	1.27	60x40
BAJA-UTA-3	39587.5	15	4x25+TTx16Cu	74.69	88	0.38	1.09	60x40
EXTRAC-INCEN-1	26750	47	4x16+TTx16Cu	50.47	70	1.23	1.93	60x30
EXTRAC-INCEN-2	26750	42	4x16+TTx16Cu	50.47	70	1.1	1.8	60x30
EXTRAC-INCEN-3	26750	37	4x16+TTx16Cu	50.47	70	0.97	1.67	60x30
ENTRE-IMPUL-UTA1	11075	34	4x6+TTx6Cu	20.9	37	0.95	1.65	40x30
ENTRE-RETOR-UTA1	3387.5	34	4x6+TTx6Cu	6.39	37	0.28	0.98	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA2	9712.5	16	4x6+TTx6Cu	18.33	37	0.39	1.09	40x30
ENTRE-RETOR-UTA2	3050	16	4x6+TTx6Cu	5.75	37	0.12	0.82	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA3	10087.5	36	4x6+TTx6Cu	19.03	37	0.91	1.61	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA4	12850	56	4x6+TTx6Cu	24.25	37	1.85	2.55	40x30
ENTRE-RETOR-UTA4	2575	56	4x6+TTx6Cu	4.86	37	0.34	1.05	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA5	12875	76	4x10+TTx10Cu	24.29	52	1.45	2.16	40x30
ENTRE-RETOR-UTA5	1850	76	4x6+TTx6Cu	3.49	37	0.34	1.04	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA6	14962.5	96	4x16+TTx16Cu	28.23	70	1.32	2.02	60x30
ENTRE-RETOR-UTA6	2637.5	96	4x6+TTx6Cu	4.98	37	0.6	1.31	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA7	6875	97	4x6+TTx6Cu	12.97	37	1.62	2.33	40x30
ENTRE-RETOR-UTA7	2537.5	97	4x6+TTx6Cu	4.79	37	0.59	1.29	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA8	7125	79	4x6+TTx6Cu	13.44	37	1.37	2.08	40x30
ENTRE-RETOR-UTA8	3837.5	79	4x6+TTx6Cu	7.24	37	0.73	1.43	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA9	10537.5	96	4x10+TTx10Cu	19.88	52	1.48	2.19	40x30
ENTRE-RETOR-UTA9	3375	96	4x6+TTx6Cu	6.37	37	0.77	1.48	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA10	14087.5	116	4x16+TTx16Cu	26.58	70	1.5	2.2	60x30
ENTRE-RETOR-UTA10	2525	116	4x6+TTx6Cu	4.76	37	0.7	1.4	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA11	12725	137	4x16+TTx16Cu	24.01	70	1.59	2.29	60x30
ENTRE-RETOR-UTA11	1750	137	4x6+TTx6Cu	3.3	37	0.57	1.28	40x30
ENTRE-IMPUL-UTA12	15012.5	159	4x16+TTx16Cu	28.33	70	2.19	2.9	60x30
ENTRE-RETOR-UTA12	2637.5	159	4x6+TTx6Cu	4.98	37	1	1.71	40x30
BAJA-BF1	6875	55	4x6+TTx6Cu	12.97	37	0.92	1.62	40x30
BAJA-BF2	6875	55	4x6+TTx6Cu	12.97	37	0.92	1.62	40x30
ENTREPLA-BF3	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
ENTREPLA-BF4	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
ALTA-BF5	9375	55	4x4+TTx4Cu	17.69	30	1.96	2.66	40x30
ALTA-BF6	9375	55	4x4+TTx4Cu	17.69	30	1.96	2.66	40x30
EXISTE-BF7	9375	55	4x4+TTx4Cu	17.69	30	1.96	2.66	40x30
EXISTE-BF8	9375	55	4x4+TTx4Cu	17.69	30	1.96	2.66	40x30
BAJA-BC1	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
BAJA-BC2	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
ENTRE-BC3	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
ENTRE-BC4	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
ALTA-BC5	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
ALTA-BC6	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30

EXISTE-BC7	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
EXISTE-BC8	6875	55	4x4+TTx4Cu	12.97	30	1.4	2.1	40x30
MANIOBRA	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.83	23	1.48	2.18	40x30
CONTROL	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	4.83	23	1.48	2.18	40x30

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curvas válidas
DERIVACION IND.	40	2(4x185+TTx95)Cu	12	15	5246.29	101.71			800;B
ALTA-UTA-1	40	4x10+TTx10Cu	10.54	15	899.53	2.53			50;B,C
ALTA-UTA-2	22	4x10+TTx10Cu	10.54	15	1441.52	0.98			50;B,C,D
ALTA-UTA-3	42	4x10+TTx10Cu	10.54	15	863.42	2.74			50;B,C
ALTA-UTA-4	62	4x16+TTx16Cu	10.54	15	923.67	6.14			50;B,C
ALTA-UTA-5	82	4x16+TTx16Cu	10.54	15	728.16	9.87			50;B,C
ALTA-UTA-6	102	4x25+TTx16Cu	10.54	15	884.73	16.33			50;B,C
ALTA-UTA-7	103	4x25+TTx16Cu	10.54	15	877.51	16.6			50;B,C
ALTA-UTA-8	85	4x16+TTx16Cu	10.54	15	705.74	10.51			50;B,C
ALTA-UTA-9	102	4x25+TTx16Cu	10.54	15	884.73	16.33			50;B,C
ALTA-UTA-10	122	4x25+TTx16Cu	10.54	15	759.69	22.15			50;B,C
ALTA-UTA-11	143	4x35+TTx16Cu	10.54	15	883.69	32.08			50;B,C
ALTA-UTA-12	165	4x35+TTx16Cu	10.54	15	782.6	40.9			50;B,C
BAJA-UTA-1	27	4x16+TTx16Cu	10.54	15	1739	1.73			63;B,C,D
BAJA-UTA-2	22	4x25+TTx16Cu	10.54	15	2571.08	1.93			100;B,C,D
BAJA-UTA-3	15	4x25+TTx16Cu	10.54	15	3077.45	1.35			100;B,C,D
EXTRAC-INCEN-1	47	4x16+TTx16Cu	10.54	15	1156.31	3.92			63;B,C
EXTRAC-INCEN-2	42	4x16+TTx16Cu	10.54	15	1262.18	3.29			63;B,C,D
EXTRAC-INCEN-3	37	4x16+TTx16Cu	10.54	15	1389.29	2.71			63;B,C,D
ENTRE-IMPUL-UTA1	34	4x6+TTx6Cu	10.54	15	666.96	1.65			25;B,C,D
ENTRE-RETOR-UTA1	34	4x6+TTx6Cu	10.54	15	666.96	1.65			16;B,C,D
ENTRE-IMPUL-UTA2	16	4x6+TTx6Cu	10.54	15	1246.96	0.47			20;B,C,D
ENTRE-RETOR-UTA2	16	4x6+TTx6Cu	10.54	15	1246.96	0.47			16;B,C,D
ENTRE-IMPUL-UTA3	36	4x6+TTx6Cu	10.54	15	634.15	1.83			20;B,C,D
ENTRE-IMPUL-UTA4	56	4x6+TTx6Cu	10.54	15	425.02	4.08			25;B,C
ENTRE-RETOR-UTA4	56	4x6+TTx6Cu	10.54	15	425.02	4.08			16;B,C,D
ENTRE-IMPUL-UTA5	76	4x10+TTx10Cu	10.54	15	513.01	7.77			25;B,C,D
ENTRE-RETOR-UTA5	76	4x6+TTx6Cu	10.54	15	319.59	7.21			16;B,C
ENTRE-IMPUL-UTA6	96	4x16+TTx16Cu	10.54	15	634.15	13.02			32;B,C
ENTRE-RETOR-UTA6	96	4x6+TTx6Cu	10.54	15	256.07	11.23			16;B,C
ENTRE-IMPUL-UTA7	97	4x6+TTx6Cu	10.54	15	253.55	11.45			16;B,C
ENTRE-RETOR-UTA7	97	4x6+TTx6Cu	10.54	15	253.55	11.45			16;B,C
ENTRE-IMPUL-UTA8	79	4x6+TTx6Cu	10.54	15	308.13	7.75			16;B,C
ENTRE-RETOR-UTA8	79	4x6+TTx6Cu	10.54	15	308.13	7.75			16;B,C
ENTRE-IMPUL-UTA9	96	4x10+TTx10Cu	10.54	15	414.1	11.93			20;B,C,D
ENTRE-RETOR-UTA9	96	4x6+TTx6Cu	10.54	15	256.07	11.23			16;B,C
ENTRE-IMPUL-UTA10	116	4x16+TTx16Cu	10.54	15	535.38	18.26			32;B,C
ENTRE-RETOR-UTA10	116	4x6+TTx6Cu	10.54	15	213.61	16.13			16;B,C
ENTRE-IMPUL-UTA11	137	4x16+TTx16Cu	10.54	15	460.12	24.73			25;B,C
ENTRE-RETOR-UTA11	137	4x6+TTx6Cu	10.54	15	181.93	22.24			16;B,C
ENTRE-IMPUL-UTA12	159	4x16+TTx16Cu	10.54	15	401.05	32.55			32;B,C
ENTRE-RETOR-UTA12	159	4x6+TTx6Cu	10.54	15	157.46	29.69			16;B
BAJA-BF1	55	4x6+TTx6Cu	10.54	15	432.15	3.94			16;B,C,D
BAJA-BF2	55	4x6+TTx6Cu	10.54	15	432.15	3.94			16;B,C,D
ENTREPLA-BF3	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74			16;B,C
ENTREPLA-BF4	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74			16;B,C
ALTA-BF5	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74			20;B,C
ALTA-BF6	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74			20;B,C
EXISTE-BF7	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74			20;B,C
EXISTE-BF8	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74			20;B,C
BAJA-BC1	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74			16;B,C
BAJA-BC2	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74			16;B,C

ENTRE-BC3	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74	16;B,C
ENTRE-BC4	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74	16;B,C
ALTA-BC5	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74	16;B,C
ALTA-BC6	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74	16;B,C
EXISTE-BC7	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74	16;B,C
EXISTE-BC8	55	4x4+TTx4Cu	10.54	15	295.75	3.74	16;B,C
MANIOBRA	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.54	15	206.75	2.99	16;B,C
CONTROL	50	2x2.5+TTx2.5Cu	10.54	15	206.75	2.99	16;B,C

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:




D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

10. ANEJO XI. CEE DEL ESTADO RESULTANTE

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Pabellón de Cristal		
Dirección	Avenida Principal, 16, Moncloa - Aravaca, 28011 Madrid		
Municipio	Madrid	Código Postal	28011
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	1960
Plantas sobre rasante	B+2	Plantas bajo rasante	0
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	7541208VK3774B0001QY		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda ☐ Unifamiliar ☐ Bloque ☐ Bloque completo ☐ Vivienda individual	☒ Terciario ☒ Edificio completo ☐ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JOSE MORIANA PERICET	NIF/NIE	48866714V
Razón social	CEMOSA	NIF	A29021334
Domicilio	Pol Ind. Los Olivos C/ Innovación, 11 28906 Getafe ? Madrid		
Municipio	Getafe	Código Postal	28906
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	jose.moriana@cemosa.es	Teléfono	916828727
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	TeKton3D TK-CEEP Versión: 1.2.0.0, de fecha 15-may-2025		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m ² ·año]
< 52,22 A 52,22-84,85 B 84,85-130,54 C 130,54-169,70 D 169,70-208,86 E 208,86-261,08 F ≥ 261,08 G 163,54 D	< 10,80 A 10,80-17,54 B 17,54-26,99 C 26,99-35,09 D 35,09-43,19 E 43,19-53,98 F ≥ 53,98 G 37,71 E

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 03/07/2025

Firma del técnico certificador: JOSE MORIANA PERICET

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

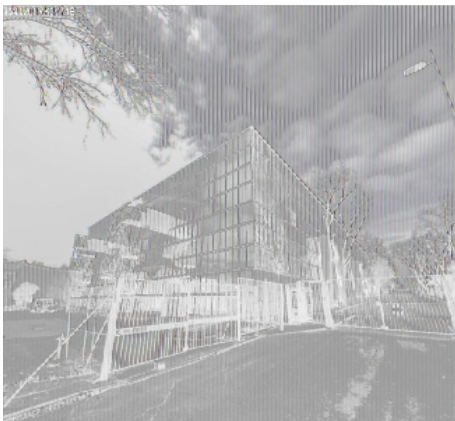
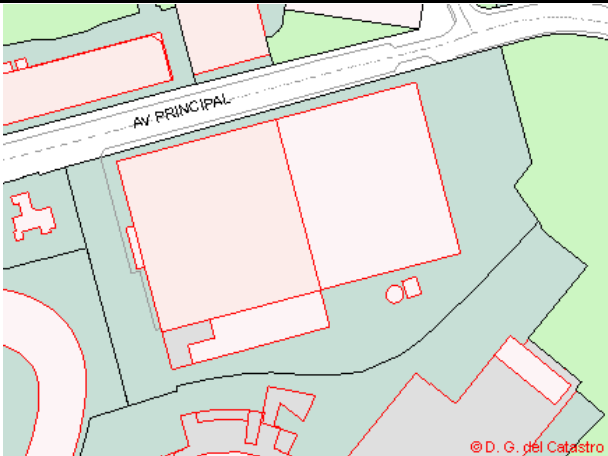
Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	27.930,84
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
ANTERIOR1979.PI	ParticionInteriorVertical	700,35	1,87	Usuario
ANTERIOR1979.PI	Suelo	670,32	2,25	Usuario
CUBIERTA losa	Cubierta	470,48	2,28	Usuario
CUBIERTA8	Cubierta	9.217,26	0,21	Usuario
FORJ-LOAL-03	ParticionInteriorHorizontal	663,23	0,67	Usuario
Losa hormigón 20 cm	Suelo	9.025,02	3,37	Usuario
MUR-SOT-02	Suelo	677,16	2,70	Usuario
Muro Hormigón	Fachada	1.373,22	3,45	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Carpintería original	Hueco	5.873,56	5,70	0,47	Usuario	Usuario
Exutorios	Hueco	863,04	3,36	0,62	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calderas Gasóleo	Caldera_A.C.S. Convencional	1.000,00	93,31	GasoleoC	Usuario
Caldera Gasóleo 2	Caldera_A.C.S. Convencional	1.000,00	92,91	GasoleoC	Usuario
Caldera Gasóleo 3	Caldera_A.C.S. Convencional	1.000,00	93,23	GasoleoC	Usuario
Caldera Gasóleo 4	Caldera_A.C.S. Convencional	1.000,00	93,41	GasoleoC	Usuario
Sistema de sustitución para calefacción	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70,00	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		4.000,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Enfriadoras	Unidad exterior expansión directa aire-aire partido	886,00	276,28	ElectricidadPeninsular	Usuario
Enfriadoras 2	Unidad exterior expansión directa aire-aire partido	886,00	253,24	ElectricidadPeninsular	Usuario
Enfriadoras 3	Unidad exterior expansión directa aire-aire partido	886,00	282,87	ElectricidadPeninsular	Usuario
Enfriadoras 4	Unidad exterior expansión directa aire-aire partido	886,00	299,53	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución para refrigeración	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		3.544,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	300,00

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calderas Gasóleo	Caldera_A.C.S. Convencional	1.000,00	93,31	GasoleoC	Usuario
Caldera Gasóleo 2	Caldera_A.C.S. Convencional	1.000,00	92,91	GasoleoC	Usuario
Caldera Gasóleo 3	Caldera_A.C.S. Convencional	1.000,00	93,23	GasoleoC	Usuario
Caldera Gasóleo 4	Caldera_A.C.S. Convencional	1.000,00	93,41	GasoleoC	Usuario
Sistema de sustitución para ACS	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70,00	GasoleoC	PorDefecto

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre			
Tipo			
Zona asociada			
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
UTAs P1	Ventilador	Ventilación	76.293,76
Nuevas UTAs ENT	Ventilador/Recuperador de calor	Ventilación	28.078,72
PB 1 altura	Ventilador	Ventilación	37.481,12
UTA PB 2 alturas	Ventilador	Ventilación	35.621,08
TOTALES			177.474,68

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² · 100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
PB NORESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
PB SUROESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
PB ASEOS NORTE	4,40	4,00	110,00	Usuario
PB ASEOS SUR	4,50	9,00	50,00	Usuario
PB SURESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
PB NOROESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
ENT SURESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
ENT DESPACHOS	4,50	3,00	150,00	Usuario
ENT NOROESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
ENT PASILLO	1,50	8,00	18,75	Usuario
ENT NORESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
ENT OFICINAS	4,50	3,00	150,00	Usuario
ENT ASEOS	4,40	4,00	110,00	Usuario
ENT CAFETERIA	4,50	8,00	56,25	Usuario
ENTSUROESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 EXT NORESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 CENTRO SUROESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 EXT OESTE- NORTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 EXT ESTE-SUR	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 CENTRO NOROESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 EXT SURESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 CENTRO SURESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 EXT OESTE-SUR	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 EXT ESTE- NORTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 ASEOS	4,40	4,00	110,00	Usuario
P1 EXT SUR-OESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 EXT NOROESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
P1 CENTRO NORESTE	7,50	3,00	250,00	Usuario
TOTALES	182,70			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
PB NORESTE	2.150,28	noresidencial-8h-baja
PB SUROESTE	2.198,39	noresidencial-8h-baja
PB ASEOS NORTE	157,99	noresidencial-8h-baja
PB ASEOS SUR	158,85	noresidencial-8h-baja
PB SURESTE	2.162,16	noresidencial-8h-baja
PB NOROESTE	2.190,11	noresidencial-8h-baja
ENT SURESTE	2.162,16	noresidencial-8h-baja
ENT DESPACHOS	121,89	noresidencial-8h-baja
ENT NOROESTE	2.247,79	noresidencial-8h-baja
ENT PASILLO	17,76	noresidencial-8h-baja
ENT NORESTE	2.150,28	noresidencial-8h-baja
ENT OFICINAS	118,79	noresidencial-8h-baja
ENT ASEOS	187,91	noresidencial-8h-baja
ENT CAFETERIA	226,35	noresidencial-8h-baja
ENTSUROESTE	2.451,91	noresidencial-8h-baja
P1 EXT NORESTE	249,48	noresidencial-8h-baja
P1 CENTRO SUROESTE	2.086,40	noresidencial-8h-baja
P1 EXT OESTE-NORTE	107,47	noresidencial-8h-baja
P1 EXT ESTE-SUR	91,28	noresidencial-8h-baja
P1 CENTRO NOROESTE	1.917,31	noresidencial-8h-baja
P1 EXT SURESTE	225,72	noresidencial-8h-baja
P1 CENTRO SURESTE	1.845,16	noresidencial-8h-baja
P1 EXT OESTE-SUR	110,84	noresidencial-8h-baja
P1 EXT ESTE-NORTE	89,60	noresidencial-8h-baja
P1 ASEOS	125,50	noresidencial-8h-baja
P1 EXT SUR-OESTE	256,12	noresidencial-8h-baja
P1 EXT NOROESTE	282,68	noresidencial-8h-baja
P1 CENTRO NORESTE	1.811,20	noresidencial-8h-baja

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final cubierto, en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
TOTAL	0,00

ANEXO II

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	EdificioUsoTerciario

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 10,80 A 10,80-17,54 B 17,54-26,99 C 26,99-35,09 D 35,09-43,19 E 43,19-53,98 F ≥ 53,98 G 37,71 E		CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	G	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]	E
		27,94		0,05	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	C
		1,51		6,11	
		Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² ·año] ¹			

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	[kgCO ₂ /m ² ·año]	[kgCO ₂ /año]
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	9,67	270.058,89
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	28,04	783.213,08

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 52,22 A 52,22-84,85 B 84,85-130,54 C 130,54-169,70 D 169,70-208,86 E 208,86-261,08 F ≥ 261,08 G 163,54 D		CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² ·año]	G	Energía primaria ACS [kWh/m ² ·año]	E
		105,94		0,20	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² ·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m ² ·año]	C
		8,90		36,08	
	Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año] ¹				

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m ² ·año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m ² ·año]
< 12,26 A 12,26-19,92 B 19,92-30,65 C 30,65-39,84 D 39,84-49,03 E 49,03-61,29 F ≥ 61,29 G 80,02 G	< 10,54 A 10,54-17,12 B 17,12-26,35 C 26,35-34,25 D 34,25-42,15 E 42,15-52,69 F ≥ 52,69 G 12,29 B
Demanda de calefacción [kWh/m ² ·año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² ·año]

¹ El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

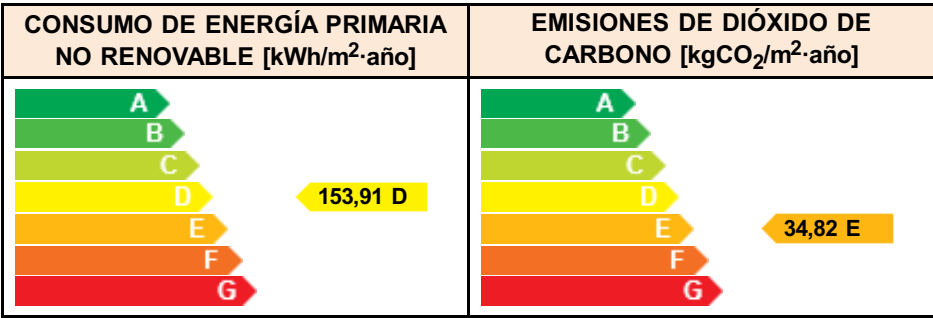
ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

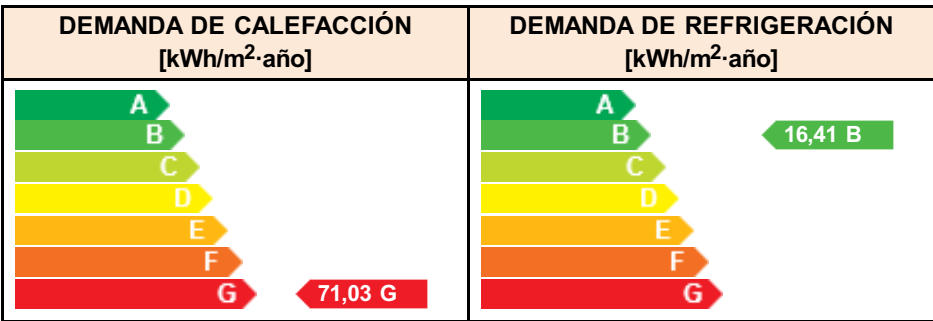
MEDIDA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Denominación	MAE1. FACHADAS

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción			Refrigeración			ACS			Iluminación			Total		
	Valor	Ahorro respecto a la situación original		Valor	Ahorro respecto a la situación original		Valor	Ahorro respecto a la situación original		Valor	Ahorro respecto a la situación original		Valor	Ahorro respecto a la situación original	
Consumo Energía final [kWh/m ² ·año]	78,54	11,31 (12,6%)		6,04	-1,49 (-32,7%)		0,17	0,14 (45,2%)		18,47	0,00 (0,0%)		103,21	9,98 (8,8%)	
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año]	92,59	F	13,35 (12,6%)	11,81	A	-2,91 (-32,7%)	0,20	E	0,00 (0,0%)	36,08	C	0,00 (0,0%)	153,91	D	9,63 (5,9%)
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ·año]	24,42	F	3,52 (12,6%)	2,00	A	-0,49 (-32,5%)	0,05	F	0,00 (0,0%)	6,11	C	0,00 (0,0%)	34,82	E	2,89 (7,7%)
Demanda [kWh/m ² ·año]	71,03	G	8,99 (11,2%)	16,41	B	-4,12 (-33,5%)									

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

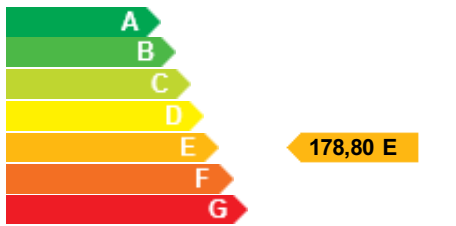
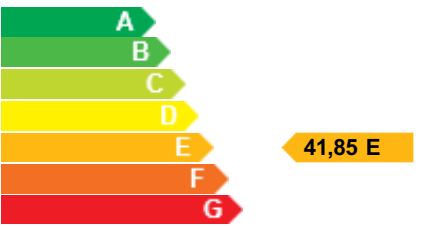
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Según proyecto
Coste estimado de la medida
Según proyecto
Otros datos de interés

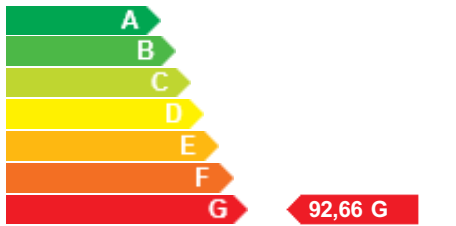
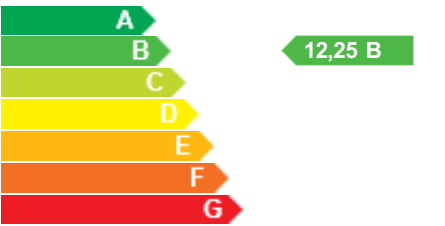
MEDIDA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Denominación	MAE2. Nuevas UTAS en P1

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m²·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m²·año]
 178,80 E	 41,85 E

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/m²·año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m²·año]
 92,66 G	 12,25 B

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m²·año]	103,76	-13,91 (-15,5%)	4,45	0,10 (2,2%)	0,17	0,14 (45,2%)	18,47	0,00 (0,0%)	126,84	-13,65 (-12,1%)
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m²·año]	122,33	G -16,39 (-15,5%)	8,70	A 0,20 (2,2%)	0,20	E 0,00 (0,0%)	36,08	C 0,00 (0,0%)	178,80	E -15,26 (-9,3%)
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m²·año]	32,27	G -4,33 (-15,5%)	1,47	A 0,04 (2,6%)	0,05	F 0,00 (0,0%)	6,11	C 0,00 (0,0%)	41,85	E -4,14 (-11,0%)
Demanda [kWh/m²·año]	92,66	G -12,64 (-15,8%)	12,25	B 0,04 (0,3%)						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

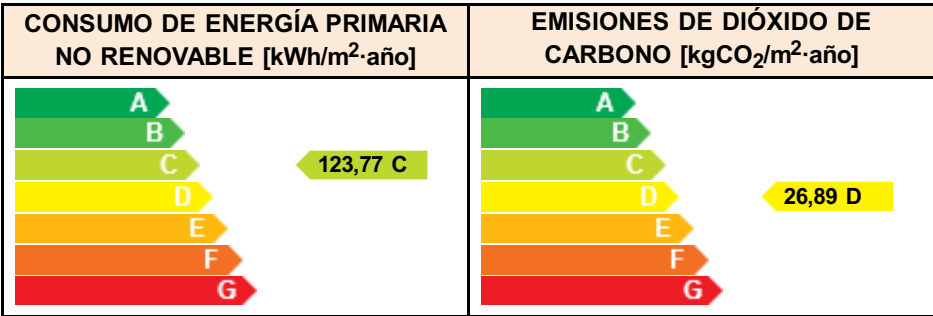
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Según proyecto
Coste estimado de la medida
Según proyecto
Otros datos de interés

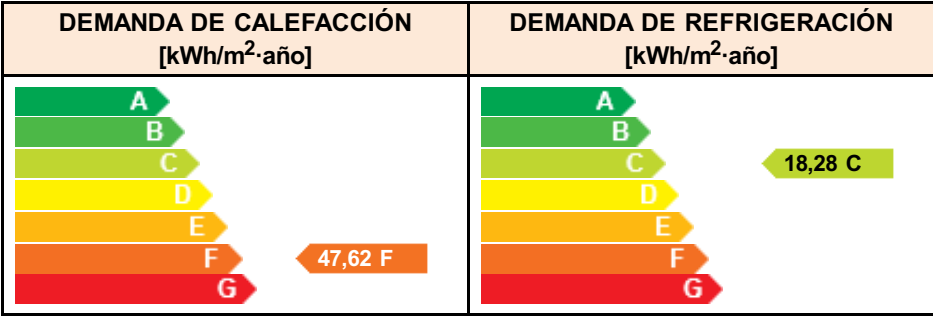
MEDIDA DE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Denominación	MAE3. Mejora de Fachada y UTAs en P1

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original	Valor	Ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m²·año]	53,05	36,80 (41,0%)	6,88	-2,33 (-51,2%)	0,17	0,14 (45,2%)	18,47	0,00 (0,0%)	78,57	34,62 (30,6%)
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m²·año]	62,55	E 43,39 (41,0%)	13,45	B -4,55 (-51,1%)	0,20	E 0,00 (0,0%)	36,08	C 0,00 (0,0%)	123,77	C 39,77 (24,3%)
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m²·año]	16,50	E 11,44 (40,9%)	2,28	B -0,77 (-51,0%)	0,05	F 0,00 (0,0%)	6,11	C 0,00 (0,0%)	26,89	D 10,82 (28,7%)
Demanda [kWh/m²·año]	47,62	F 32,40 (40,5%)	18,28	C -5,99 (-48,7%)						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Según Proyecto
Coste estimado de la medida
Según Proyecto
Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	03/07/2025

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

11. ANEJO XII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

11.1. MEMORIA

11.1.1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud para la obra: PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO DE MADRID, se enfrenta con el problema de definir los riesgos que en su día se puedan presentar en la realización de la obra.

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivo la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de la obra anteriormente citada.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del inicio de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

Además, sirve para dar las directrices básicas a la Empresa Contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en este estudio; en dicho Plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga previa justificación técnica, que no podrán implicar disminución ni de los niveles de protección previstos ni de la valoración económica de los mismos dentro del presente estudio, por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

En consecuencia, se contemplará específicamente una actuación preventiva eficaz, respecto de los riesgos profesionales que pudieran derivarse, procurando para ello, la protección integral de cuantos trabajadores intervengan en el proceso productivo, desde el propio inicio de la obra.

Así mismo, se establecerán las medidas preventivas adecuadas respecto de los riesgos que se deriven, bien durante la realización de la obra o terminada esta, por los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

La realización del presente Estudio de Seguridad y Salud queda justificada en virtud de lo contemplado en el artículo 4 del R.D. 1627/97, que establece:

“El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- *Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 Euros.*
- *Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.*
- *Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*
- *Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas “.*

El presupuesto de ejecución por contrata es de 1.195.156,58 €.

El proyecto dentro del que se enmarca el presente estudio de seguridad y salud supera los 450.000 Euros definidos en el punto 1, por lo que es obligatoria la redacción de un estudio de seguridad y salud.

11.1.2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
Promotor de la obra:	MADRID DESTINO CULTURA TURISMO Y NEGOCIO S.A. Dirección: Calle Conde Duque 9-11, 28015 (Madrid) CIF: A-84073105
Proyecto sobre el que se trabaja:	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO
Autor del ESS	D. JOSÉ MORIANA PERICET Arquitecto Colegiado nº 375 C.O.A.CO. Domicilio a efectos de notificaciones en: C/ Innovación, 11; Pol. Ind. Los Olivos 28906. Getafe. Madrid.
Plazo para la ejecución de la obra:	4 meses
Tipología de la obra a construir:	Reforma energética y obras de rehabilitación

Es voluntad del autor de este Estudio de Seguridad y Salud, identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el proyecto y consecuentemente, diseñar la prevención que pueda idear a su buen saber y entender técnico.

Confía en que, si surgiese alguna laguna preventiva, el contratista, como empresario principal, a la hora de elaborar su Plan de seguridad y salud en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, proponiendo la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que el promotor ha facilitado relativos a las necesidades planteadas, objeto de proyecto.

Se confía en que, con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este estudio de seguridad y salud sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el Plan de seguridad y salud que elabore, encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo, se considera que es obligación del Contratista, disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Los objetivos de este trabajo preventivo son:

- A.** Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra, así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- B.** Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- C.** Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
- D.** Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- E.** Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- F.** Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- G.** Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
- H.** Ser base para la elaboración del Plan de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
- I.** Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del Plan de seguridad y salud que elabore el Contratista. La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. En cualquier caso,

se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en “contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos a su vez de los que subcontraten, por consiguiente, el Plan de seguridad y salud deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos “empresarios principales”.

J. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

K. Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

L. Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

M. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

N. Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

SE COMUNICA EXPRESAMENTE PARA SU CONOCIMIENTO Y EFECTOS:

Este Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, es un capítulo más del proyecto de ejecución que debe ejecutarse. Según la interpretación legal de la legislación realizada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para que sea eficaz, es necesario que esté presente en obra junto al proyecto de ejecución del que es parte y al Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que lo desarrolla en su caso y complementa. El contratista, debe saber, que el Plan de Seguridad y Salud no sustituye a este documento preventivo, y que esa creencia, es un error de interpretación jurídica.

11.1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA

El presente proyecto tiene como finalidad, por una parte, desarrollar los procedimientos de actuación para realizar la rehabilitación energética de un edificio existente.

La referencia catastral de la parcela es la nº 7541208VK3774B.

Dichas obras se encuadran dentro del ACUERDO POR EL QUE SE APRUEBA EL PLAN DE INFRAESTRUCTURAS DE LA SEGURIDAD DEL ESTADO PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA, Y SE CONSIDERAN DE INTERÉS GENERAL LAS ACTUACIONES INCLUIDAS EN EL MISMO.

Para la redacción del presente estudio se ha recurrido a las siguientes fuentes:

- Programa de necesidades
- Proyecto básico y de ejecución; éste se ha redactado de forma simultánea al estudio, para la integración de los principios generales al proyecto de obra contemplados en el art. 8.

El redactor del Proyecto es el Arquitecto, **D. José Moriana Pericet**, colegiado nº 375 del COA de Córdoba, empleado de la empresa adjudicataria de la redacción del proyecto CENTRO DE ESTUDIOS DE MATERIALES Y CONTROL DE OBRA (CEMOSA).

11.1.4. NÚMERO DE TRABAJADORES

TRABAJADORES ESTIMADOS EN ACTUACIONES ASOCIADAS A ESTE PROYECTO:

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES A INTERVENIR EN LA OBRA	
Presupuesto de Ejecución Material	1.004.333,26 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	5,47%
Importe del coste de la mano de obra	54.946,56 €
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1720
Duración de la obra (meses)	4
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en la duración de la obra	573
Precio medio hora / trabajadores	20,50 €
Coste global por horas	11.753,33 €
Número medio de trabajadores / obra	5

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", arroja como resultado **5 trabajadores de media para las actuaciones destinadas a este proyecto**.

Para lograr una mejora efectiva e las condiciones de trabajo de la obra es preciso anticipar la consideración de dichos aspectos a la etapa de elaboración de proyecto.

En pro de la seguridad, teniendo presente la necesidad de incorporar y aplicar principios de acción preventiva desde la fase de proyecto, se plantea aumentar el número de trabajadores por los siguientes motivos:

-Debido a las características de la obra, a la naturaleza de los trabajos y a los oficios implicados, existe una alta posibilidad de que existan varias empresas y que éstas confluyan a la misma vez y sea necesaria una coordinación de actividades empresariales (CAE) durante la fase de ejecución.

Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el estudio, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

11.1.5. PLAN Y ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

La planificación de los trabajos será la que determine la empresa encargada de la ejecución de los trabajos y siempre bajo el acuerdo del jefe de obra. Se seguirá para dicha planificación el orden que se establece en las correspondientes unidades de obra.

Esta planificación podrá verse modificada antes o durante el transcurso de los trabajos, ya que, inevitablemente, toda ella estará condicionada por la operativa de ejecución que plantee la empresa adjudicataria, así como por los condicionantes que puedan imponer tanto **La Sociedad Mercantil MADRID DESTINO** u otros imprevistos o circunstancias que pudieran presentarse con el inicio y desarrollo de los trabajos. Se establece como suficiente para la ejecución de las obras, un plazo de **CUATRO (4) MESES**.

En cualquier caso, la empresa adjudicataria en el Plan de seguridad y salud debe incluir un plan de trabajos donde haya tenido en cuenta los criterios preventivos a la hora de proponer la secuencia de trabajos; que evite el solape entre distintas actividades de obra, en particular cuando se realicen actividades fundamentalmente de manipulación de cargas suspendidas no debe realizarse otra actividad en las cercanías, además de realización de trabajos a diferentes niveles, trabajos en horas de mayor nivel de calor, trabajos nocturnos.

11.1.6. DATOS DE INTERÉS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

DATOS DEL EDIFICIO

El pabellón presenta una imagen homogénea en todos sus alzados, compuestos por un reticulado de acero y cristal. Desde el año 2005 se han realizado varias intervenciones dentro de un plan de rehabilitación integral del edificio, con el fin último de recuperar el aspecto edificio original. En estas rehabilitaciones se ha sustituido la cubierta de planta alta y se ha ejecutado una central térmica anexa para ubicar los sistemas primarios de climatización.

El Pabellón de Cristal cuenta con tres plantas y un total de superficie de 24.202 metros cuadrados. La planta alta se resuelve sin pilares intermedios, ofreciendo una superficie diáfana de 72,50 x 127,50 metros. Este espacio que se utiliza como recinto ferial. También existe una zona de aseos para el público.

En la entreplanta hay una zona para eventos feriales, aseos para el público, y otra zona anexa de oficinas, cafetería, cocina y una sala polivalente.

En planta baja existe la zona para eventos feriales, aseos de público y vestuarios para el personal, también están las salas técnicas y almacenes. La entreplanta del edificio no cubre la totalidad de la superficie de planta, por lo que en planta baja se disponen espacios a una y dos alturas.

EMPLAZAMIENTO

El Pabellón de Cristal se encuentra situado en la Avenida Principal, 16, sito en la Moncloa – Aravaca en la ciudad de Madrid (28011), en una parcela de 18.678 m² de superficie gráfica en suelo urbano según se indica en la ficha catastral de referencia 7541208VK3774B0001QY y de uso “Ocio, Hostelería”.

PROGRAMA DE NECESIDADES

El edificio tiene un uso de ocio y hostelería. A este respecto, no se modifica el uso del edificio ni de espacios dentro del mismo. Adicionalmente, se ha redactado un proyecto paralelo que define las actuaciones en la envolvente necesarias para la mejora de eficiencia energética y la reducción del 30% del consumo de energía primaria no renovable.

Por lo tanto, las actuaciones que se definen en el presente proyecto son:

- Renovación de toda la instalación de climatización y ventilación del edificio, parte de la instalación eléctrica y de PCI. Esto incluye el desmontaje e instalación de nuevos cuadros eléctricos, tomas para puestos de trabajo, etc.

11.1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO:

Estas son las obras destinadas a conseguir una reducción del consumo de energía primaria no renovable del 30% y dar un salto de una letra en la calificación energética de los edificios. Junto con las actuaciones destinadas directamente a la reducción del consumo energético, deben ejecutarse otras actuaciones accesorias que sin su ejecución sería imposible realizar las anteriores. A tal fin se acometen las siguientes intervenciones en cada uno de los bloques:

(a) FINANCIABLES:

- (i) Ejecución de nuevo sistema de climatización y ventilación mediante instalación de unidades de tratamiento de aire
- (ii) Desmontaje de las salidas de instalaciones existentes en patinillo y del resto de instalaciones implicadas en los trabajos de rehabilitación energética.

ACCESOS Y EVACUACIÓN

El acceso del edificio se encuentra situado en la fachada este, aunque la fachada oeste también cuenta con accesos secundarios y de evacuación.



Figura 1. Alzado este acceso principal



Figura 2. Alzado oeste accesos secundarios y de evacuación

PROTECCIÓN DE ACCESOS Y RECORRIDOS SEGUROS:

Para la ejecución de los trabajos se colocarán vallados de protección perimetrales fijos conforme a los planos de seguridad y salud.

En el caso de modificación de recorridos naturales para los peatones en el exterior al recinto, se protegerá la zona para evitar el paso de personas y se señalizará el recorrido seguro o las alternativas viables, garantizando la visibilidad y la seguridad en todo momento, teniendo en cuenta que se trata de vías con tráfico rodado.

Se establecen tres accesos diferenciados a la obra. Uno para trabajadores y personal relacionado con la obra, otro para entrada y otro para salida de vehículos.

Se establecerá un control de accesos.

La entrada y salida de vehículos, así como las operaciones de carga y descarga dentro del recinto se realizarán con apoyo de un señalista.

Se establecen recorridos seguros para la circulación de las personas en el interior del recinto:

- Las zonas de paso de vehículos estarán valladas y señalizadas de forma que se impida que las personas puedan acceder a éstas cuando los vehículos estén en movimiento o realizando operaciones.
- Se establecerán zonas de paso señalizadas y visibles de paso para las personas.
- Se limitará la velocidad de circulación en el interior del recinto.

Se intentará invadir lo menos posible las zonas de paso durante la obra, aprovechando las zonas aceras para realizar el movimiento de personas en el interior del recinto.

La protección de accesos y los recorridos se planificarán y señalizarán teniendo en cuenta que se deben respetar los criterios de seguridad ante todo.

ZONAS DE CARGA Y DESCARGA:

Se habilitará una zona de carga y descarga próxima a la zona de acopios.

Las operaciones de carga y descarga se realizarán con apoyo de uno o más señalistas si fuera necesario.

Se ubicará un espacio resguardado (caseta almacén) para guardar las herramientas y elementos que necesiten protegerse de la intemperie.

SEÑALIZACIÓN:

La señalización de las obras se colocará en la Avenida Principal del Recinto Ferial de la Casa de Campo, junto al acceso principal y en el nuevo acceso rodado. También se colocará señalización interior junto a los accesos del edificio.

Si fuera necesario, se cortará la calle previa autorización municipal el mínimo tiempo necesario.

El vallado de protección se instalará de forma que no invada la calzada de la vía ni interfiera con el paso de vehículos.

Se dotará al vallado de iluminación suficiente para permitir su visibilidad a cualquier hora. En el caso de proximidad con paso de vehículos se instalarán balizas intermitentes.

Se señalizarán los accesos, realizando la diferenciación entre “entrada” y “salida” de vehículos.

Si se plantean recorridos alternativos / modificaciones (tanto para personas como para vehículos) se señalizarán y se dotarán de iluminación suficiente.

EVACUACIÓN:

La salida del edificio en caso de evacuación se producirá hacia la Avenida Principal del Recinto Ferial de la Casa de Campo. La zona exterior del recinto de la parcela se considera segura, siempre y cuando no se invadan las zonas de paso de los vehículos al ser ésta una vía con tráfico rodado.

ACCESOS A LOS LUGARES DE TRABAJO:

Los accesos a los lugares de trabajo deberán de cumplir con lo siguiente:

- Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

- Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.
- Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá ser claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones.
- Los desniveles deberán ser salvados con rampas o elementos que eviten el tropiezo de las personas.

CUADRO DE SUPERFICIES

El presente proyecto no actúa sobre los espacios interiores y modifica las distribuciones por lo que las superficies del estado actual no se modifican y serán las mismas en el estado actual y reformado.

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES

PLANTA BAJA	
Almacén 1	25,12 m ²
Almacén 2	26,22 m ²
Almacén 3	35,54 m ²
Almacén 4	26,03 m ²
Ascensor de vidrio	5,50 m ²
Ascensor de vidrio	5,50 m ²
Aseos	54,57 m ²
Azafatas	17,37 m ²
Bombas y climatizadores	193,07 m ²
Circulación	112,17 m ²
Cuadro eléctrico clima	443,87 m ²
Depósito fluxores	8,05 m ²
Limpieza	11,05 m ²
Montadores	11,63 m ²
Sala 1	31,97 m ²

Sala 2	72,28 m ²
Sala 3	31,97 m ²
Sala 4	25,18 m ²
Sala 5	48,46 m ²
Salón PB	8.522,86 m ²
Seguridad	89,72 m ²
ÚTIL PLANTA BAJA	9.833,70 m²
ENTREPLANTA	
Cafetería	72, 73 m ²
Ascensor	5,50 m ²
Ascensor	5,50 m ²
Aseos	69,99 m ²
Cafetería	114,31 m ²
Circulación	33,88 m ²
Cocina	64,67 m ²
Comedor	200,31 m ²
Sala 6	28,33 m ²
Escaleras	124,42 m ²
Limpieza/montadores	23,44 m ²
Rampa	22,97 m ²
Salón EP	4,157,83 m ²
Servicio médico	59,80 m ²
Telefonía	121,24 m ²
Vestíbulo ingreso	197,87 m ²
ÚTIL ENTREPLANTA	5.302,79 m²
PLANTA PRIMERA	
Ascensor	5,50 m ²
Ascensor	5,50 m ²
Aseos 1	15,64 m ²
Aseos 2	92,96 m ²
Salón	8.088,91 m ²
Escalera	58,49 m ²
ÚTIL PLANTA PRIMERA	8.267,00 m²
SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	23.403,49 m²

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS

Planta baja	10.541,88 m ²
Entreplanta	6.100,99 m ²
Planta primera	9.310,18 m ²

SUPERFICIE	CONSTRUIDA	25.953,05 m²
TOTAL		

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El **Presupuesto de Ejecución Material** de las obras asciende a la cantidad de **UN MILLÓN CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS DE EURO (1.004.333,26 €)**. Dicho presupuesto se detalla en el documento de Mediciones y presupuesto que acompaña a esta memoria y el resto del proyecto.

PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución se estima en **4 meses**.

CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO

La localización del **hospital de referencia para la zona** se encuentra es el **HOSPITAL CENTRAL DE LA DEFENSA GÓMEZ ULLA**, ubicado en la Glorieta del Ejército 1 Latina, 28047, Madrid.

Se encuentra a **5,4 km**, y se tarda en llegar **12 minutos en coche** en condiciones normales. Debido a la ubicación del sitio y la lejanía del núcleo urbano, no se recomienda hacer esta distancia a pie. El teléfono es el 914 22 20 00

El **centro asistencial más próximo a la obra** es el CENTRO DE SALUD PASCUAL RODRÍGUEZ, ubicado en la Calle Pascual Rodríguez, nº 21, Latina, 28011 Madrid. Se encuentra a **2,9 km**, tardando aproximadamente 8 minutos en condiciones de tráfico normales por la M-40. El número de teléfono para urgencias es el 914 64 64 45

11.1.8. CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**OBJETIVOS PREVENCIÓNISTAS**

Un número elevado de accidentes en la obra son originados por las interferencias realizadas con las canalizaciones, conducciones e instalaciones que cruzan por la obra o están en sus inmediaciones. En los

siguientes apartados se especifican todas aquellas condiciones del entorno de la obra que hay que tener presente, y que van a permitir valorar y delimitar los riesgos que se pueden originar.

CONDICIONES DE LOS ACCESOS Y VÍAS DE ACCESO A LA OBRA

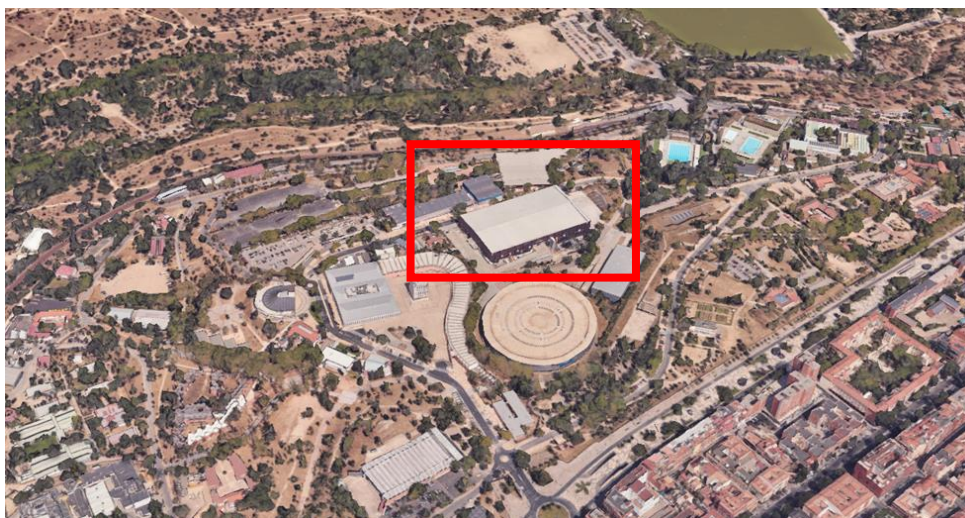
Tal como se observa en la imagen inferior y en el plano de seguridad y salud, los accesos a la obra no presentan ningún riesgo ni para las personas que trabajan ni para los transeúntes que circulan por las inmediaciones ni para el tráfico rodado.

Los accesos de la obra serán, común el acceso peatonal y diferenciado rodado.

Entre las medidas adoptadas para evitar los riesgos están:

- Señalizar convenientemente la entrada y salida de personal y pequeña maquinaria a la obra.
- Las operaciones de entrada y salida de camiones estarán dirigidas por personal de la obra, facilitando las maniobras y ayudando a la visibilidad y seguridad de las operaciones. No llegarán a obstaculizar los accesos al edificio.
- Se señalizará convenientemente el desvío provisional del tráfico rodado, cuando por naturaleza de las operaciones a realizar sea necesario.
- Se plantea que las operaciones de carga y descarga se realicen en el interior de la parcela, próximas a la zona de acopios indicada en los planos.

Se identifica en la fotografía posterior con una línea roja las zonas objeto de los trabajos:



Accesos:

Se entienden por accesos los lugares o zonas por donde deben pasar los operarios y las máquinas de los trabajos preliminares y exteriores al edificio.



De lo dispuesto en el Anexo IV, Parte A del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se desprenden las siguientes disposiciones:

Estabilidad y solidez:

- a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Vías y salidas de emergencia:

- a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.
- d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
- c) Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- d) Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- e) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- f) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

Muelles y rampas de carga:

- a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

Espacio de trabajo:

- a) Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

Disposiciones varias:

- a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS DEL PERSONAL

- Deben señalizarse y mantenerse lisas y sin obstáculos. Si las circunstancias no lo permitieran, se dispondrán pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm y, a ser posible, zonas que no deban pisar los vehículos.
- Se procederá de la misma forma para el paso de carretillas manuales.
- Se señalará el itinerario a seguir por los operarios para su circulación por la obra y a las zonas de trabajo, almacenaje o dependencias mediante cinta plástica. La empresa dispondrá las señales indicativas de los riesgos existentes y de las obligaciones en materia de seguridad.
- Se situarán de forma separada al de vehículos.
- El acceso al cuadro eléctrico, cuando está sobre el terreno excavado, se realizará a través de plataforma de madera (aislante) a la que se acceda a través de una escalera provisional.
- Si existe poco desnivel, puede disponerse una plataforma con traviesas y pasamanos que, de forma inclinada y firme, alcanzará el punto más bajo y el más alto.
- En caso de que los trabajadores tengan que utilizar como vía de evacuación rápida la rampa de acceso de vehículos, deberá cuidarse:
 1. Haber informado previamente de su existencia así como de la forma de actuar.
 2. La rampa de acceso deberá tener amplitud suficiente.
 3. Dispondrá de traviesas o escalones y barandilla en su recorrido.

4. La máxima pendiente será del 8% si su longitud es superior a 10 metros.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESOS DE VEHÍCULOS

Los vehículos de los trabajadores no accederán al interior del recinto, debido a las características del mismo.

El acceso a vehículos será diferenciado, conforme a los planos.

Las operaciones de carga y descarga se realizarán en zona próxima a la zona de acopios indicada en los planos.

Las calles están asfaltadas y la misma pendiente de éstas permite poder acceder al recinto. No se plantea en fase de proyecto la creación de rampas.

INTERFERENCIAS CON LOS SERVICIOS AFECTADOS

Del estudio sobre el emplazamiento de la obra y de la comprobación de la normativa urbanística hecha en el proyecto en cuestión, se desprende que las interferencias con servicios públicos detectadas y que pueden ocasionar riesgos laborales durante la ejecución de la obra, son las que siguen:

- Utilización del edificio PABELLÓN DE CRISTAL, y de otros servicios de la edificación:

Acceso peatonal:

Se dispondrá de un vallado perimetral.

El vallado del edificio se realizará junto con la colocación del resto de vallas de protección y otros elementos para la ejecución de los trabajos. No estará permitida la entrada por personal ajeno a la obra. Se señalará convenientemente esta circunstancia.

Se dispondrán de puertas de acceso al interior del vallado de la obra, para favorecer la movilidad y evitar interferencias.

Salubridad:

Los contenedores se colocarán en las zonas del recinto delimitadas en los planos.

Se prestará especial atención a la limpieza y orden de todos los materiales y elementos de la obra en especial en las zonas abiertas, los accesos y otras zonas por donde puedan transitar personas ajenas a las obras.

La existencia de otras edificaciones en las inmediaciones de la obra, pueden suponer ciertos riesgos, como son:

- Ruidos y vibraciones.
- Choques y golpes de la maquinaria de elevación (en especial los equipos de elevación de cargas previstos para la obra).
- Caída de cargas suspendidas (fundamentalmente en el transporte de cargas).
- Proyección de objetos o partículas durante las operaciones en obra.
- Molestias en las operaciones de carga y descarga de materiales.

Para evitar estos inconvenientes y evitar interferencias con las edificaciones u obras que simultáneamente se estén desarrollando a la par, se toman las siguientes medidas:

- Organización del espacio de la obra en especial los accesos, para evitar molestias.
- Ubicación de equipos de elevación de carga, donde menos interferencias puede provocar, elevándola para sortear obstáculos y no causar interferencia con otras obras o edificios.
- Señalizar debidamente los accesos y dirigir las maniobras de entrada-salida de vehículos.
- Acopiar los materiales debidamente para evitar riesgos por vuelco.
- Para ubicar debidamente máquinas, equipos, accesos, itinerarios de circulación de vehículos, radios de acción de equipos de elevación de carga, distancias de seguridad, ubicación de talleres, almacenes, etc., para la Organización preventiva de la obra.

INTERFERENCIAS CON ZONAS DE PROXIMIDAD

No se plantean interferencias con las zonas de proximidad.

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos. Antes del inicio de las obras, se tendrán los planos de los diferentes servicios que se vean afectados.

CONDICIONES CLIMÁTICAS Y AMBIENTALES

En Madrid los veranos son cortos, cálidos, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 0 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de -5 °C o sube a más de 37 °C.

Los trabajos a realizar serán sobre todo en interiores aunque se prestará especial atención a los riesgos derivados de las tormentas con fuerte aparato eléctrico en cuyo caso se paralizarán de inmediato los trabajos.

TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Previo a la ejecución de las obras han sido tenidos en cuenta los siguientes trabajos:

- Vallado de las zonas inmediata a las fachadas que se van a intervenir por el exterior con paneles de enrejado metálico y postes.
- Se mantendrá el acceso actual por avenida Principal, y se abrirá un nuevo acceso rodado. Los accesos al vallado reunirán los siguientes requisitos:
 - Altura: 2 mts.
 - Separarse lo máximo posible las zonas de acopios facilitando el acceso a peatones.
- Puerta de una hoja para acceso de personas.
- Señalización en acceso principal peatonal que indique:
 - “Prohibida la entrada a personas ajenas a la obra”
 - “Obligatorio el uso del casco de seguridad”
 - “Prohibida la entrada de vehículos, salvo autorización expresa”.
- Señalización en acceso rodado nuevo en la puerta de acceso al patio donde se realizarán las operaciones de carga y descarga que indique:
 - “Atención peligro: Salida vehículos pesados”
 - “Prohibida la entrada a personas ajenas a la obra”
 - “Obligatorio el uso del casco de seguridad”

- Señalización en acceso principal (avenida Principal), que indique:
 - “Atención peligro: Zona en obras. Extreme la precaución”
- La acometida general a la obra se realizará mediante un cuadro homologado con cerradura, y se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Ubicación y puesta en servicio de las instalaciones provisionales de obra que se realizarán en proporción al número de personas que inicialmente existan en obra, se colocará una caseta prefabricada para herramientas. Se plantea la utilización de casetas para vestuario y aseos y comedor. Se plantea también como favorable instalar los servicios higiénicos y vestuarios.

INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO

Dado que existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas relacionadas con los usos actuales del edificio, que exigen intimidad y relación con otras personas que se consideran en el diseño de estas instalaciones provisionales y quedan resueltos en los planos de ubicación y plantas de las mismas, de este estudio de seguridad y salud.

Se le ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
- Quedan centralizadas metódicamente.
- Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o sean trabajadores autónomos o de esporádica concurrencia en la obra.

- Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
- Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS METÁLICOS COMERCIALIZADOS

En este Estudio de Seguridad y Salud se plantea la utilización de módulos prefabricados para los servicios higiénicos y auxiliares de los trabajadores., como así viene reflejado en el presupuesto y en los planos.

Módulos prefabricados:

La utilización de módulos prefabricados para los servicios higiénicos, las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para **15 trabajadores**, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

CUADRO INFORMATIVO DE EXIGENCIAS LEGALES VIGENTES	
Superficie de vestuario	15 trab x 2 m2. = 30 m2
Superficie de comedor	15 trab x 1 m2. = 15 m2
Nº de inodoros	15 trab / 25 trab. = 1 ud
Nº de lavabos	15 trab / 10 trab. = 2 ud
Nº de duchas	15 trab / 10 trab. = 2 ud

Servicios higiénicos en el interior de los locales:

Atendiendo a la necesidad de vestuario y comedor, y como sustitución de utilizar módulos prefabricados, se deberá atender a las necesidades planteadas por el Cuadro Informativo de Exigencias Legales Vigentes.

Se establecerá una zona de vestuario, y una de comedor. Dichos espacios se equiparán de manera conveniente, teniendo en cuenta los requisitos planteados por la legislación vigente.

Se habilitará una zona de aseo, y se procurará que se disponga de agua fría y caliente para el uso del personal.

En el presupuesto de este proyecto se valoran casetas de módulos prefabricados. Si se realiza la adecuación funcional de un espacio en el interior del edificio, el presupuesto de seguridad para las casetas y otros servicios para tal fin se utilizará en la adecuación funcional de dichos espacios.

Se procurará interferir lo mínimo posible en las condiciones de uso del edificio por los usuarios del mismo.

11.1.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Se analiza en este apartado la instalación provisional de electricidad necesaria para la realización de los diferentes trabajos de la obra, así como para el suministro de corriente eléctrica a la maquinaria a emplear en los mismos.

Se dispondrá de un cuadro de electricidad de obra, independiente del cuadro del edificio. Se instalará según la reglamentación pertinente, se realizarán las operaciones de mantenimiento necesarias y se mantendrá en buen estado durante la ejecución de la obra.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

1. Heridas punzantes en manos.
2. Caídas al mismo nivel.
3. Caídas a distinto nivel.
4. Electrocución, contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
 - a. Trabajos con tensión.
 - b. Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente e interrumpida.

- c. Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- d. Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- e. Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general y de la toma de tierra en particular.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto, interruptores diferenciales. Se instalarán como mínimo 4 diferenciales de 60 A. y de 30 mA. de sensibilidad y una toma de tierra inferior a 20 ohmios de resistencia, que irá instalada en una arqueta a 1 m. de la caseta, será única en obra y a ella se conectarán todas las máquinas por una línea de tierra secundaria.

NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES

1. El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
2. Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
3. La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
4. En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los pasos de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
5. El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja

mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de P.V.C.

6. Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
 - a. Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - b. Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
 - c. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
7. El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
8. Las mangueras de "alargadera":
 - a. Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
 - b. Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendada IP. 447).

NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS INTERRUPTORES

1. Se ajustarán expresamente a, los especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
2. Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
3. Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "PELIGRO ELECTRICIDAD".
4. Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS

1. Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
2. Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
3. Los cuadros eléctricos metálicos tendrán las carcasas conectadas a tierra.
4. Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "PELIGRO ELECTRICIDAD".
5. Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
6. Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
7. Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien a "pies derechos" firmes.
8. Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
9. Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA

1. Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
2. Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
3. La instalación poseerá todos los interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios, su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro

del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

4. Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
5. Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
6. Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
7. Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA.- (según R.E.B.T.)- Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
8. El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. Mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE TIERRA

1. La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción M.I.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
2. Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
3. Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

4. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
5. La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
6. El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

7. Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como o de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
8. Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
9. Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
10. La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
11. El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

- 1) Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- 2) El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 3) La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- 4) La energía eléctrica que deberá suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- 5) La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- 6) La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- 7) Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

NORMAS DE SEGURIDAD TIPO, DE APLICACIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

1. El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
2. Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "FUERA DE SERVICIO" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
3. La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

4. Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED".
5. La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

1. Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
2. Botas y guantes aislantes de electricidad.
3. Cinturón de seguridad clase C.
4. Banqueta aislante de la electricidad.
5. Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
6. Comprobadores de tensión.
7. Letreros de " NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN RED".

11.1.10. RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos en manipulación
- Caídas de objetos desprendido
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por objetos o herramientas

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobresfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Incendios
- Accidentes causados por seres vivos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Patologías no traumáticas
- “In itinere”
- Posibilidad de exposición al amianto

11.1.11. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESPECIALES

En el ANEXO II del Real Decreto 1627/2007 se incluye la *Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores*:

1. *Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.*
2. *Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.*
3. *Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.*
4. *Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.*
5. *Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.*
6. *Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.*
7. *Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.*
8. *Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.*
9. *Trabajos que impliquen el uso de explosivos.*
10. *Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.”*

Dadas las características de la obra, aunque los trabajos se realicen en interiores, y dada la altura libre de las plantas, consideramos que existe riesgo grave de caída de altura.

Este es un riesgo que no se puede eliminar completamente con medidas preventivas y organizativas.

En este Estudio de Seguridad y Salud se ha tenido en cuenta esta circunstancia planteando medidas colectivas e individuales para salvaguardar la integridad y seguridad de las personas frente a una caída en altura.

11.1.12. NORMAS PREVENTIVAS GENERALES DE LA OBRA

NORMAS GENERALES

- Cumplir activamente las instrucciones y medidas preventivas que adopte el empresario

- Velar por la seguridad propia y de las personas a quienes pueda afectar sus actividades desarrolladas.
- Utilizar, conforme a las instrucciones de seguridad recibidas, los medios y equipos asignados.
- Asistir a todas las actividades de formación acerca de prevención de riesgos laborales organizadas por el empresario.
- Consultar y dar cumplimiento a las indicaciones de la información sobre prevención de riesgos recibida del empresario.
- Cooperar para que en la obra se puedan garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- No consumir sustancias que puedan alterar la percepción de los riesgos en el trabajo.
- Comunicar verbalmente y, cuando sea necesario, por escrito, las instrucciones preventivas necesarias al personal subordinado.
- Acceder únicamente a las zonas de trabajo que ofrezcan las garantías de seguridad.
- Realizar únicamente aquellas actividades para las cuales se está cualificado y se dispone de las autorizaciones necesarias.
- No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los medios de seguridad existentes en la obra.
- Informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación que pueda comportar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad laboral competente.
- Respetar la señalización de seguridad colocada en la obra.
- No encender fuego en la obra.
- Utilizar la herramienta adecuada según el trabajo que se quiere realizar.
- En caso de producirse cualquier tipo de accidente, comunicar la situación inmediatamente a sus superiores.

- Conocer la situación de los extintores en la obra.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- En zonas de circulación de maquinaria, utilizar los pasos previstos para trabajadores.
- Respetar los radios de seguridad de la maquinaria.
- Al levantar pesos, hacerlo con la espalda recta y realizar la fuerza con las piernas, nunca con la espalda.
- Lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Toda la maquinaria de obra matriculada que supere los 25 km/h, deberá tener pasada la ITV

PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

- Utilizar, de acuerdo con las instrucciones de seguridad recibidas en la obra, los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de no disponer de equipos de protección individual o de que se encuentren en mal estado, hay que pedir equipos nuevos a los responsables.
- Anteponer las medidas de protección colectivas frente a las individuales.
- Conservar en buen estado los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de retirar una protección colectiva por necesidades, hay que volver a restituir lo antes posible.
- En zonas con riesgos de caída en altura, no iniciar los trabajos hasta la colocación de las protecciones colectivas.
- Para colocar las protecciones colectivas, utilizar sistemas seguros: arnés de seguridad anclado a líneas de vida, plataformas elevadoras, etc.

MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO

- Utilizar únicamente aquellos equipos y máquinas para los cuales se dispone de la cualificación y autorización necesarias.

- Utilizar estos equipos respetando las medidas de seguridad y las especificaciones indicadas por el fabricante.
- Al manipular una máquina o equipo, respetar la señalización interna de la obra.
- No utilizar la maquinaria para transportar a personal.
- Realizar los mantenimientos periódicos conforme las instrucciones del fabricante.
- Circular con precaución en las entradas y salidas de la obra.
- Vigilar la circulación y la actividad de los vehículos situados en el radio de trabajo de la máquina.
- ORDEN Y LIMPIEZA
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Segregar y depositar los residuos en los contenedores habilitados en obra.
- Acopiar correctamente los escombros en la obra.
- Retirar los materiales caducados y en mal estado del almacén de la obra.

11.1.13. 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 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 del 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 integración de la actividad preventiva en la empresa y 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 siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, 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 esta ley.

El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y 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.
1. 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.

11.1.14. DEBERES, OBLIGACIONES Y COMPROMISOS

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

2. 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.
- 6. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
- 7. 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.
- 8. 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.
- 9. 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 prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.

Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:
- a. El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. 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.

- a. Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo 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 párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Las empresas, en atención al número de trabajadores y a la naturaleza y peligrosidad de las actividades realizadas, podrán realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva de forma simplificada, siempre que ello no suponga una reducción del nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y en los términos que reglamentariamente se determinen.
4. 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.

11.1.15. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

PROBLEMAS AMBIENTALES EXISTENTES QUE SON RELEVANTES EN LAS INMEDIACIONES DE LA OBRA

Se contemplan en esta Memoria de Seguridad, la influencia e impacto del proceso constructivo de la misma sobre el medio ambiente en el que se desarrolla.

El objetivo es que la prevención aplicada a la sostenibilidad durante el proceso constructivo de la obra permita que el desarrollo de la misma sea respetuoso con el medio ambiente, con los recursos naturales, el patrimonio cultural y arqueológico, al tratamiento de los residuos y con el medio urbano.

IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS NATURALES	
Desastres y accidentes mayores: No son de esperar desastres y accidentes mayores en esta obra, por las características de las operaciones que se van a realizar, por los materiales utilizados y por el entorno de la misma.	-
Contaminación ambiental: No se espera contaminación ambiental como consecuencia de los procesos productivos utilizados en esta obra, por las características de las operaciones que se van a realizar, por los materiales utilizados y por el entorno de la misma.	-

IMPACTO CONTRA EL PATRIMONIO CULTURAL	
Restos arqueológicos:	-

En principio no se espera el hallazgo de restos arqueológicos durante las excavaciones y/o el movimiento de tierras. Cualquier indicio, sospecha o resto encontrado, será comunicado a las autoridades siguiendo los protocolos establecidos por la normativa.	

IMPACTO SOBRE EL MEDIO URBANO	
Contaminación del medio urbano: No se espera contaminación del medio urbano como consecuencia de los procesos productivos utilizados en esta obra, por las características de las operaciones que se van a realizar, por los materiales utilizados y por el entorno de la misma, a excepción de la contaminación acústica que pudiera ocasionarse como consecuencia del desarrollo de determinadas tareas constructivas:	-
Contaminación del suelo urbano	
Contaminación atmosférica	
Contaminación acústica	

RIESGOS SANITARIOS	
No son de temer riesgos sanitarios ni como consecuencia de la actividad desarrollada ni por los residuos generados durante el proceso constructivo.	-

ASPECTOS RELEVANTES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL MEDIO AMBIENTE

La prevención aplicada a la sostenibilidad durante el proceso constructivo de la obra permita que el desarrollo de la misma sea respetuoso con el medio ambiente, con los recursos naturales, el patrimonio cultural y arqueológico, al tratamiento de los residuos y con el medio urbano.

Se contemplan a continuación los aspectos más relevantes de la situación actual del medio ambiente donde se desarrolla la obra.

- Interferencias con plantaciones:

En el caso de que se afecten elementos vegetales de las inmediaciones, se llevará a cabo el trasplante de árboles, arbustos y diversos elementos de jardinería, desde su actual emplazamiento hasta la nueva ubicación en la parcela, con aportación de tierra vegetal, apertura de hoyos y primer riego, contribuyendo con el medio ambiente de la zona.

RELACIÓN DE MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR Y EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE CONTRARRESTAR CUALQUIER EFECTO NEGATIVO EN EL MEDIO AMBIENTE

En los puntos anteriores, se ha tratado de estudiar los problemas ambientales existente en las inmediaciones de la obra, los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente donde se desarrollan las tareas y los probables efectos significativos que las actividades a desarrollar en la obra influyen en el medio ambiente. Ahora lo que vamos a mostrar es en conjunto cual es la relación de medidas previstas para prevenir, reducir y en la medida de lo posible contrarrestar cualquier efecto negativo que las obras pueden afectar al medio ambiente

IMPACTO SOBRE LOS RECURSOS NATURALES

RELACIÓN DE MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE INCENDIO EN ESTA OBRA	
Limpieza y orden en los trabajos	X
Eliminar llamas desnudas (calefacción, quemadores, etc.)	X
Control exhaustivo de operaciones de mantenimiento que utilicen o produzcan llamas o chispas (soldadura, corte, etc.)	X
Prohibir la acumulación de material combustible (papel, cartón, etc.,) cerca de los focos de ignición	X
Carga de combustible con el motor parado y en frío, sin fumar porque está prohibido y sin arrancar el vehículo repostado hasta haber cerrado el tapón del depósito del combustible	X
Prohibición de fumar en el recinto de la obra y de utilizar otros focos de ignición	X
Prohibición de encender fuegos en el recinto de la obra	X
Prohibición de quemar papel, cartón, maderas o residuos en el recinto de la obra	X
Señalización de las zonas de productos peligrosos	X
Restringir el paso a las zonas de peligro solo al personal Autorizado	X
Otras	

RELACIÓN DE MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE EXPLOSIÓN EN ESTA OBRA	
Zonas de acumulación de almacenamiento, manipulación, envasado, etc. de gases y fluidos lo más alejado posible de otras actividades	X
Confinamiento de las zonas de riesgo	
Prohibición de fumar y de utilizar otros focos de ignición	X

Eliminación de llamas desnudas	X
Control exhaustivo de operaciones de mantenimiento que utilicen o produzcan llamas o chispas (soldadura, corte, etc.)	X
Instalación eléctrica antiexplosiva acorde con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	X
Limpieza periódica de los túneles, zonas y conductos en donde puedan producirse condensaciones de disolvente, aceites, fibras o polvos inflamables	
Instalación de uno o más explosímetros de detección continua de atmósferas inflamables	
Señalización de las zonas de productos peligrosos	X
Restringir el paso a las zonas de peligro solo al personal Autorizado	X
Otras	

RELACIÓN DE MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO EN ESTA OBRA	
Limitaciones de accesos y ocupación	
Señalización de itinerarios de circulación de vehículos	X
Señalización de zonas de carga y descarga de materiales	X
Impermeabilización	X
Retirada de suelos contaminados	
Recuperación de la capa vegetal	
Reutilización de inertes procedentes de otras obras	
Reducción de préstamos y de inertes a vertedero respecto al volumen previsto	X
Otras	

RELACIÓN DE MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN ESTA OBRA	
Red de saneamiento de la propia obra	X
Balsas de decantación	
Depuración de aguas	
Tratamiento de vertidos	X
Reutilización de efluentes y aguas residuales de procesos	
Impermeabilizaciones	
Otras	

RELACIÓN DE MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN ESTA OBRA	
Riegos en áreas de circulación y acopios	
Uso de estabilizantes en caminos	
Limitaciones de velocidad de circulación de vehículos	
Pantallas o humidificadores	
Filtros	X
Otras	

RELACIÓN DE MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ESTA OBRA	
Limitación de horarios de trabajo	X
Limitación de horarios de tráfico de mercancías	
Colocación de pantallas antirruído	
Protecciones en maquinaria	X
Planificación de trabajos para evitar concurrencia de operaciones ruidosas que incremente los niveles	X
Planificación de operaciones para evitar coincidencia de operaciones ruidosas con periodos de reproducción	
Reducción de las afecciones por voladuras	
Utilizar máquinas y equipos avanzados con niveles de contaminación acústica limitada	
Otros	

IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

RELACIÓN DE MEDIDAS ADOPTADAS EN ESTA OBRA EN CASO DE APARICIÓN DE RESTOS O RUINAS ARQUEOLÓGICAS	
Paralización inmediata de trabajos que puedan afectar al patrimonio arqueológico	X
Delimitación del espacio y señalización de las zonas	X
Comunicación a las autoridades de los hallazgos	X
Planificación de trabajos para impedir la concurrencia de actividades con las operaciones arqueológicas	X
Cooperación entre equipos	X

Limitación de horarios de trabajo que puedan ocasionar incidencias o perturbaciones	
Limitación de horarios de tráfico de mercancías	
Otros	

RELACIÓN DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN ADOPTADAS EN ESTA OBRA PARA HACER FRENTE AL IMPACTO DEL ENTORNO URBANO.	
Redes de protección	
Delimitación del espacio y señalización de las zonas	X
Limitación de accesos	X
Protección del espacio urbano (retirada, desvío o reposicionamiento de señales, semáforos, farolas, instalaciones urbanas, etc.)	X
Retirada de mobiliario urbano	X
Protección de árboles	X
Retirada de arbustos, setos y plantas	X
Reposiciones al finalizar las obras	X
Protección del patrimonio histórico-artístico (fuentes, estatuas, esculturas, fachadas protegidas, etc.)	
Limitación de horarios de tráfico de mercancías	
Otros	

TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Ver en el Estudio de Gestión de Residuos.

PREVENCIÓN Y SALUD EN EL TRABAJO

El cambio de los procesos constructivos, de las máquinas y equipos a utilizar, la generación de los residuos, emisiones y vertidos, el mejor envasado y recogida de los mismos, toxicidad y peligrosidad, la manipulación de los residuos, la disminución de los niveles de contaminación y otros fenómenos, también suponen una mejora en el efecto sobre la salud de los trabajadores.

La adopción de medidas de protección sobre el medio ambiente incluye notables aspectos intangibles, como:

Impacto sobre el medio ambiente

- Efecto sobre la salud de los trabajadores
- Mejora en las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores
- Aumento de la productividad, mejora de la calidad y ambiente laboral por adopción de tecnologías menos contaminantes
- Reduce el riesgo de ocasionar daños al medio ambiente y en consecuencia a las personas y trabajadores
- Mejora de las condiciones laborales
- Accidentes durante el transporte de los residuos
- Escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento
- Contaminación del suelo
- Impacto en empresas o viviendas cercanas
- Influencia en la imagen de la empresa

MEJORA DE LAS CONDICIONES LABORALES

Uno de los aspectos primordiales es motivar a todos los trabajadores de la empresa, ya que son ellos los que están más en contacto con los residuos y la forma en que trabajan puede contribuir a su generación, por lo que desempeñan un papel fundamental para identificar problemas y plantear soluciones.

También es importante que comprendan los motivos de llevar a cabo la protección del medio ambiente y como a su vez influye en la mejora de las condiciones de trabajo y de su seguridad y salud, que se familiaricen con los cambios que se propongan y se sientan parte importante del programa de actuaciones, lo que se llevará a cabo mediante la formación y el reconocimiento de sus aportaciones.

REPOSICIÓN DE SERVICIOS

Al finalizar las actividades en la obra y antes de la entrega de la misma, se procederá a la reposición de todos los servicios e infraestructuras que se hayan visto afectados por las actividades desarrolladas directa o indirectamente en la obra.

La correcta reposición de estos servicios permitirá seguir manteniendo unas condiciones medio ambientales que permitan garantizar un impacto mínimo.

Reposición de vallados de zonas o áreas protegidas

Se procederá a la reposición de todos aquellos vallados de las zonas protegidas que se han visto afectados por la ejecución de las obras. La localización y características de los mismos serán las que se establecen en los Planes establecidos por la Comunidad autónoma para cada zona.

- La reposición del vallado incluye la reposición de la señalización medio ambiental igualmente afectada.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

Reposición de caminos

Se procederá a la reposición de los caminos y vías que se han visto afectadas por el tránsito de vehículos o interrumpidos por la ejecución de las obras.

- La reposición de los caminos incluye la reposición de la señalización medio ambiental afectada (señales indicadoras de especies, señalización de cruces y caminos, etc.) y del mobiliario ambiental (papeleras, anidamientos, áreas de descanso, etc.) igualmente afectados.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no utilizados en la reposición, como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

Reposición de líneas eléctricas

Finalizadas las obras, se deberá proceder a la reposición de las líneas eléctricas aéreas que atraviesan la zona donde se realizó la obra, siguiendo los trazados establecidos en el proyecto de obra.

- La reposición de los tendidos eléctricos incluye la señalización de los mismos para evitar accidentes, así como el mantenimiento de las distancias de seguridad a los árboles y edificaciones existentes.
- Se retirarán las sobras de conductos, materiales, herramientas y restos no utilizados en la reposición, no abandonando ningún residuo, y en especial piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

Reposición de riegos y acequias

Se procederá a la reposición de los sistemas de riego y acequias que se han visto afectados por la ejecución de las obras, siguiendo el trazado establecido en el proyecto de obra.

Se procurará su integración en el medio ambiente utilizando técnicas, productos y materiales acordes con el mismo.

- La reposición de los sistemas de riego y acequias incluye la señalización de los mismos (señales indicadoras de especies, señalización de cruces y caminos, etc.), así como las barreras, barandillas de protección y defensas en los puntos en que supongan un riesgo. Igualmente de los puentes y cualquier otro medio que permita el tránsito seguro de personas.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no utilizados en la reposición, como piezas rotas, envoltorios, palets, etc. siendo respetuosos con el medio ambiente.

LIMPIEZA Y LABORES FIN DE OBRA

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

- Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar.
- Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.
- Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.
- La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratadas, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

11.1.16. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LA OBRA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS Y EN CONSECUENCIA SE EVITAN

En esta obra, se consideran al menos riesgos evitados los siguientes:

- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas sin protecciones en sus partes móviles, que se han desestimado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas, con sus revisiones y mantenimientos al día y con todas sus protecciones operativas.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.

- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados, en mal estado o peligrosos, mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.
- En general, todos los riesgos evitados en origen no son objeto de evaluación en las diferentes unidades de obra, pues por la ejecución, organización del trabajo o por la planificación del mismo ya no existen al haber sido evitados y en consecuencia no son evaluados

UNIDADES DE OBRA

En esta obra, se consideran al menos riesgos evitados los siguientes:

EDIFICACIÓN - ACTUACIONES PREVIAS - OPERACIONES PREVIAS - CIERRE DE OBRA CON VALLADO PROVISIONAL DE OBRA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.

Las nuevas puertas de acceso peatonal deberán separarse lo máximo posible de las zonas de paso de vehículos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Caídas de operarios al mismo nivel.

Caídas de operarios a distinto nivel.

Pisadas sobre objetos.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Iluminación inadecuada.

Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Atrapamientos

Golpes y choque con vehículos en movimiento

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Es difícil debido a las condiciones de acceso existente realizar distintos accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. Las operaciones relacionadas con el movimiento de vehículos de obra se realizarán con vigilancia, y se procurará delimitar la zona de paso peatonal de la del paso de vehículos.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.

Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

ACTUACIONES PREVIAS - DERRIBOS - DURANTE LA DEMOLICIÓN - ELEMENTO A ELEMENTO - INSTALACIONES - RETIRADA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y OTROS ELEMENTOS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Tras la instalación de la acometida provisional de obra y su cuadro y conductores correspondientes, se procederá a la retirada de conductores eléctricos, dispositivos eléctricos, y otros elementos de fachada, siempre después de anular el servicio de electricidad.

Los cables de fachada de servicios generales serán retirados por personal de las empresas suministradoras.

Las unidades exteriores de los aparatos de aire serán retiradas y almacenadas.

Los trabajos se ejecutarán según condiciones de proyecto y teniendo en vista la premisa de que hay que mantener el servicio en el edificio durante la ejecución de los trabajos.

Se intentará que la desconexión interfiera lo mínimo posible.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel.

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

Iluminación inadecuada.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Pisadas sobre objetos.

Proyección de fragmentos o partículas.

Riesgo eléctrico

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad para riesgo eléctrico

Guantes de cuero.

Guantes para riesgo eléctrico

Ropa de trabajo.

Calzado de seguridad aislante

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

La retirada de líneas eléctricas, equipos de climatización y accesorios se realizará por personal especializado.

El espacio donde estén almacenados los escombros y conductores retirados estará acotado y vigilado.

No se acumularán escombros o material eléctrico con peso superior a 100 kg./m² sobre forjados aunque estén en buen estado.

No se depositará escombros o material eléctrico sobre los andamios.

No se acumulará escombros o material eléctrico ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuelas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Pisadas sobre objetos.

Relación de EPIS necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Máscara antipolvo.

Ropa de trabajo.

Calzado de seguridad.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Arnés de seguridad sujeto a línea de vida.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. La demolición se realizará por personal especializado.

Las tuberías, instalaciones y chimeneas de la cubierta, se demolerán antes que la cubierta y no deberán de abatirse nunca sobre la misma.

Las cornisas o aleros volados pueden estar contrapesados por la propia cubierta, por lo que se apearán previamente a dismantelar la cubierta.

Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.

Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como utilización del andamio perimetral con redes de protección y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.

Comprobar que se suspenden los trabajos en condiciones climatológicas adversas. No se acopiará en planta una carga superior a 100 kp/cm².

No se depositará escombros sobre los andamios.

No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

Se apuntalará en caso necesario los voladizos.

Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuelas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EDIFICACIÓN - ACTUACIONES PREVIAS - DERRIBOS - DURANTE LA DEMOLICIÓN - ELEMENTO A ELEMENTO - REVESTIMIENTOS - PICADO REVESTIMIENTOS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Para realizar el picado de los enlucidos previamente se mojará el paramento para reblandecerlo, pudiéndolo realizar con martillo eléctrico o con espátula.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de objetos sobre las personas.

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

Iluminación inadecuada.

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Pisadas sobre objetos.

Proyección de fragmentos o partículas.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Máscara antipolvo.

Ropa de trabajo.

Calzado de seguridad.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Arnés de seguridad.

Protección auditiva o tapones auditivos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. La demolición se realizará por personal especializado.

Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.

Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo. En todos los casos el espacio donde cae escombros estará acotado y vigilado.

No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m² sobre forjados aunque estén en buen estado. No se depositará escombros sobre los andamios.

No se acumulará escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuelas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.

Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - INDUSTRIALES - TUBERÍAS - TUBOS - ACERO - TUBOS SIN SOLDADURA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudia la disposición y acopio de los tubos en la obra, en el lugar establecido en el proyecto de obra, hasta su posterior puesta en obra. Se contempla aquí el empleo de tubos de acero sin soldadura, que se utilizarán con diámetros pequeños de conducción, según se establece en el proyecto de obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Pisadas sobre objetos.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caída de objetos en manipulación.

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Choques y golpes contra objetos móviles.

Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

Los tubos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal menester.

Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

Se realizará el transporte de los tubos mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad. El izado de los tubos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

La colocación deberá ser efectuada bajo la supervisión del jefe de obra, por personal técnicamente capacitado.

El tubo se manejará, para su colocación, por medio de las cuerdas dispuestas a tal fin.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación.

Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome. Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso. Se prepararán zonas de obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de tubos.

La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - INDUSTRIALES - TUBERÍAS - TUBOS - ACERO - TUBOS SOLDADOS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudia la disposición y acopio de los tubos en la obra, en el lugar establecido en el proyecto de obra, hasta su posterior puesta en obra. En esta unidad se emplearán tubos de acero con soldaduras, según se establece en el proyecto de obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Pisadas sobre objetos.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caída de objetos en manipulación.

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Choques y golpes contra objetos móviles.

Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

Los tubos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal menester.

Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

Se realizará el transporte de los tubos mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad. El izado de los tubos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

La colocación deberá ser efectuada bajo la supervisión del jefe de obra, por personal técnicamente capacitado. El tubo se manejará, para su colocación, por medio de las cuerdas dispuestas a tal fin.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación.

Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome. Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso. Se prepararán zonas de obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de tubos.

La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza. Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - INDUSTRIALES - TUBERÍAS - TUBOS - PVC

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudia la disposición y acopio de los tubos en la obra, en el lugar establecido en el proyecto de obra, hasta su posterior puesta en obra. Se utilizarán tubos de PVC, según lo establecido en el proyecto de obra, para pequeños diámetros y presiones bajas. El PVC utilizado será rígido y no plastificado.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Pisadas sobre objetos.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caída de objetos en manipulación.

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Choques y golpes contra objetos móviles.

Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

Los tubos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal menester.

Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

Se realizará el transporte de los tubos mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad. El izado de los tubos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

La colocación deberá ser efectuada bajo la supervisión del jefe de obra, por personal técnicamente capacitado. El tubo se manejará, para su colocación, por medio de las cuerdas dispuestas a tal fin.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación.

Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de tubos.

La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - INDUSTRIALES - TUBERÍAS - JUNTAS DE UNIÓN - JUNTAS A TOPE - CON BRIDAS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se desarrollan en esta unidad de obra, las operaciones para la ejecución de las juntas a tope mediante bridas. Para la ejecución de esta unión, los tubos no presentarán ninguna forma especial, colocándose uno frente al otro, sin superposición.

Las juntas mediante bridas se utilizarán para la unión de piezas especiales, valvulería, etc. y siempre en tuberías sin enterrar.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de objetos en manipulación.

Caída de personas al mismo nivel.

Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.

Proyección de fragmentos o partículas.

Pisadas sobre objetos.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Exposición a temperaturas ambientales extremas.

Contactos eléctricos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.

Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Se realizarán los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.

Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.

La colocación de cada uno de los dispositivos lo realizará personal especializado en el mismo.

Las herramientas a utilizar por los instaladores estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado.

Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos y protecciones.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - INDUSTRIALES - TUBERÍAS - MACIZOS Y OBRAS DE FÁBRICA - MACIZOS DE ANCLAJE - CODOS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudia aquí el procedimiento para la ejecución de los macizos de anclaje en aquellos puntos donde se sitúen codos en las conducciones, de forma que se obtenga una correcta sujeción de las mismas frente a esfuerzos producidos por el empuje del agua.

Las operaciones previstas para la realización de esta unidad de obra, consisten en el replanteo, colocación de encofrados, armado, hormigonado y desencofrado, conforme se especifica en el proyecto de obra.

El hormigón utilizado en obra será suministrado desde una Planta de Hormigón. El hormigón se verterá mediante bombeo neumático.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de materiales por desplome,

Derrumbamiento, transporte, etc.

Caída de objetos durante la manipulación.

Atrapamiento por o entre objetos.

Golpes y choques contra apilados.

Golpes y choques contra transportes de carga.

Golpes y cortes con herramienta manual.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Exposición a sustancias nocivas

Proyección de materiales o partículas, durante tareas de corte de materiales o durante el vertido de hormigón.

Contactos eléctricos.

Ruidos y vibraciones.

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

El encargado comprobará que en cada fase, estén colocadas las protecciones colectivas previstas.

No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.

Se advertirá a los operarios que deben caminar sobre el entablado del encofrado, sobre el riesgo de caída a distinto nivel.

El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

El izado de los tableros, placas de encofrado y puntales se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrá el material ordenadamente y sujetos mediante flejes o cuerdas.

No permanecerán operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, placas de encofrado, puntales y ferralla.

Se evitará pisar los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

Los operarios caminan apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.

Los huecos se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.

Los huecos permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.

La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán.

Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero, redes, lonas, etc.

Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Se extraerán los clavos o puntas existentes en la madera usada.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada. Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - INDUSTRIALES - TUBERÍAS - VÁLVULAS Y VENTOSAS - VÁLVULAS DE RETENCIÓN

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudian las operaciones necesarias para la correcta instalación de las válvulas de retención en la instalación. La función de estas válvulas será permitir el paso del agua en un sentido, impidiéndolo en el sentido contrario.

Estas válvulas se dispondrán de tal forma que sean fácilmente accesibles para su mantenimiento y conservación, y que el cuerpo de la válvula quede sólidamente anclado al terreno. El tipo de válvula a utilizar será el indicado en el proyecto de obra, adecuándose a los diámetros y características de las conducciones donde se deban situar.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caídas al mismo nivel.

Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

Caída de objetos en manipulación.

Pisadas sobre objetos.

Choques y golpes contra objetos inmóviles.

Contactos eléctricos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc. La colocación de cada uno de los dispositivos lo realizará personal especializado en el mismo.

Las herramientas a utilizar por los instaladores estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos y protecciones.

Se suspenderán los trabajos con condiciones climatológicas adversas.

Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - ELECTRICIDAD - BAJA TENSIÓN - ACOMETIDA GENERAL Y MONTAJE DE LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se intervendrá en ella, existente.

Los conductores o cables de acometida son aislados y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en los reglamentos de aplicación.

La acometida se realizará siguiendo el proyecto de obra:

- La caja general de protección que colocaremos será con tapa, de material aislante y auto extingible de clase A.
- Estará provista de sistema de entrada para conductores unipolares o multipolares, orificios de salida para conductores unipolares, dispositivos de cierre, precintado, sujeción de tapa y fijación al muro.
- Contendrá tres cortacircuitos fusibles, de cartucho de fusión cerrada de la clase GT, maniobrables individualmente y un seccionador de neutro, así como bornes de entrada y salida para conexión, directo o por medio de terminales, de los tres conductores de fase y el neutro.
- Estará íntegramente protegida con material aislante estable hasta + 70 C. Será plana o en puente.
- La base soporte que colocaremos estará provista de orificios y elementos para fijación al muro, así como de vástagos y abrazaderas, éstas últimas manipulables individualmente.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de materiales o elementos en manipulación

Choques y golpes contra objetos inmóviles

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas

Contactos eléctricos

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Trabajos en intemperie

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).

Guantes de goma aislantes.

Comprobadores de tensión.

Herramientas aislantes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El personal encargado de esta instalación deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia. Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas en la zona de elevación de cargas.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

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 a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - ELECTRICIDAD - BAJA TENSIÓN - DERIVACIONES INDIVIDUALES

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye en esta unidad de obra las operaciones necesarias para la colocación de las derivaciones individuales, tanto la colocación de tubos, tendido de cables y conexionado, por las canalizaciones establecidas y según las especificaciones técnicas del proyecto de obra.

Las derivaciones individuales las realizaremos bajo tubo normal. Flexible o Curvable en caliente. De policloruro de vinilo, estanco y estable hasta 60º C y no propagador de la llama.

El cableado de la derivación será un conductor aislado para tensión nominal de 500 V-S. o 1.000 V-S según las prescripciones del proyecto de obra.

El aislamiento de policloruro de vinilo de color azul claro para conductores de neutro, negro o marrón para conductores de fase y bicolor, amarillo-verde, para conductores de protección.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de materiales o elementos en manipulación

Choques y golpes contra objetos inmóviles

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas

Contacto con sustancias nocivas o tóxicas

Contactos eléctricos

Iluminación inadecuada

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Pisadas sobre objetos

Proyección de fragmentos o partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).

Guantes de goma aislantes.

Comprobadores de tensión.

Herramientas aislantes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El personal encargado de esta instalación deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia. Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en los posible, la permanencia de personas en la zona de elevación de cargas.

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de Caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

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 a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - ELECTRICIDAD - BAJA TENSIÓN - INSTALACIÓN EN INTERIOR DE EDIFICIO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye en esta unidad de obra las operaciones necesarias para las modificaciones necesarias en la instalación interior de electricidad e iluminación, tanto la colocación de tubos, tendido de cables y conexionado, instalación del cuadro general e interruptores de potencia, puntos de luz, conexiones y cajas de maniobra, por las canalizaciones establecidas y según las especificaciones técnicas del proyecto de obra.

El Cuadro general de maniobra para la obra que colocaremos es empotrable. De material aislante. Con tapa del mismo material sujeta con bisagras, ajustable a presión o por tornillos. La tapa llevará la abertura necesaria para que sobresalgan los elementos de maniobra de los interruptores. En su parte superior dispondrá de un espacio reservado para la identificación del instalador y del nivel de electrificación. La caja llevará huellas laterales de ruptura para el paso de tubos y elementos para la fijación del interruptor diferencial y de los pequeños interruptores automáticos, así como un borne para la fijación del extremo del conductor de protección de la derivación individual.

Los interruptores de control de potencia estarán formados por envolvente aislante con mecanismo de fijación a la caja, sistema de conexiones y dispositivo limitador de corriente y de desconexión. El dispositivo limitador estará formado por bilamina o sistema equivalente de par térmico, pudiendo llevar además bobina de disparo magnético. Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios, poder de cortocircuito en amperios, naturaleza de la corriente y frecuencia en hertzios, designación según dispositivo de desconexión y número de orden de fabricación así como fecha del Boletín Oficial del Estado en que se publique la aprobación del tipo del aparato.

El interruptor diferencial estará constituido por envolvente aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección de corriente por defecto y desconexión. El dispositivo de protección estará formado por un núcleo magnético, pudiendo llevar además protecciones adicionales de bilamina o sistema equivalente de par térmico, y bobina de disparo magnético. Se indicará la marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal I en amperios e intensidad diferencial nominal de desconexión J (sensibilidad) en amperios.

La instalación interior se ejecutará bajo roza. Unirá el cuadro general de distribución con cada punto de utilización. Usaremos tubo aislante flexible. Diámetro interior D según el proyecto de obra. Se alojará en la roza y penetrará 0,5 cm en cada una de las cajas.

El conductor será aislado para tensión nominal de 750 V o 500 V según el proyecto de obra, y de sección S igualmente según el proyecto de obra. Se tenderán por el tubo el conductor de fase y el neutro desde cada pequeño interruptor automático y el conductor de protección desde su conexión con el de protección de la derivación individual, hasta cada caja de derivación. En los tramos en que el recorrido de dos tubos se efectúe por la misma roza, los seis conductores atravesarán cada caja de derivación.

Para la alimentación de cada punto de luz, se tenderá el conductor de fase desde el interruptor y el neutro desde la correspondiente caja de derivación. Entre dos conmutadores para accionamiento de un mismo punto de luz se tenderá el conductor de fase y uno de retorno. Todos los conductores penetrarán 10 cm en las cajas para mecanismos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Caída de materiales o elementos en manipulación

Choques y golpes contra objetos inmóviles

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas

Contacto con sustancias nocivas o tóxicas

Contactos eléctricos

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Pisadas sobre objetos

Proyección de fragmentos o partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de goma aislantes.

Comprobadores de tensión.

Herramientas aislantes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de Caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

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 a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - FONTANERÍA - ABASTECIMIENTO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se instalará una acometida de agua de obra.

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo de suministro de agua potable, desde la toma en un depósito o conducción, hasta las arquetas de acometida, incluyendo conducciones enterradas de alimentación, conexiones de derivación, redes de distribución, arquetas de conexión y registro y por último las pruebas de servicio.

La instalación estará compuesta por: punto de toma, conducción de alimentación y la red de distribución.

La llave de la conducción principal se embridará al carrete nervado y a la junta de desmontaje. La llave de conducción de desagüe se unirá a ésta y a un codo.

La tapa para la arqueta de registro quedará enrasada con el pavimento.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Cortes por manejo de herramientas manuales.

Cortes por manejo de las guías y conductores.

Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.

Golpes por herramientas manuales.

Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

Quemaduras

Electrocución.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Guantes de goma, o de PVC

Traje para tiempo lluvioso.

Arnés de seguridad (cuando sea necesario) Además, en el tajo de soldadura utilizarán:

- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.

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 (o iluminados a contraluz).

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor. (Las astillas pueden originar pinchazos y cortes en las manos).

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, 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 respirar productos tóxicos.

El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar establecido a tal fin; tendrá ventilación constante por 'corriente de aire', puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.

La iluminación eléctrica del local donde se almacenan las botellas o bombonas de gases licuados se establecerá una señal normalizada de peligro de explosión y otra de prohibido fumar.

Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo seco.

La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.

La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

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 expuestos al sol.

Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: **'NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE' QUE ES EXPLOSIVO.**

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - FONTANERÍA - AGUA FRÍA Y CALIENTE -

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los servicios higiénicos de la obra se proveerán de agua fría y caliente.

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación y colocación de la red interior, la cual la realizaremos mediante tuberías de acero galvanizado, con uniones roscadas con junta de teflón.

Se incluyen las operaciones de anclaje, roscado, conexionado y pruebas de servicio de las instalaciones.

Los tubos, en sus tramos horizontales bajo techo, se sujetarán mediante tirantes cada 2 metros.

Los tubos empotrados en las paredes y siguiendo las especificaciones del proyecto de obra, se protegerán con una vaina de tubo de PVC corrugado.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Choques y golpes contra objetos inmóviles

Atrapamientos o aplastamientos por objetos

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas

Contacto con sustancias nocivas o tóxicas

Contactos eléctricos

Iluminación inadecuada

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Pisadas sobre objetos

Proyección de fragmentos o partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Guantes de goma, o de PVC

Traje para tiempo lluvioso.

Arnés de seguridad (cuando sea necesario) Además, en el tajo de soldadura utilizarán:

Gafas de soldador (siempre el ayudante).

Yelmo de soldador.

Pantalla de soldadura de mano.

Mandil de cuero.

Manoplas de cuero.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.

El transporte de conducciones, llaves, bombas y depósitos a hombros 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 (o iluminados a contraluz).

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.

La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

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. Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: **'NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE QUE ES EXPLOSIVO.'**

Se deberá tener precaución en el manejo de la sierra y de la roscadora de tubos. Usaremos guantes de seguridad en el manejo de los tubos para evitar cortes.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - FONTANERÍA - AGUA FRÍA Y CALIENTE - COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las instalaciones de aguas fría y caliente son las relacionadas con los servicios higiénicos.

Se ubicarán en una caseta para tal fin, o en el interior del edificio en zona habilitada a tal efecto.

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de las piezas sanitarias:

- Lavabo, ducha, inodoro, y las características técnicas del fabricante.
- Se incluyen las operaciones de colocación, anclaje, conexionado y prueba de servicio de las piezas sanitarias. Quedarán perfectamente asentados en el pavimento o en el mueble, según el caso.
- Las conexiones se realizarán una vez asentados los aparatos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel.

Electrocución.

Cortes por manejo de herramientas manuales.

Cortes por manejo de las guías y conductores.

Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.

Golpes por herramientas manuales.

Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

Quemaduras

Electrocución.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Guantes de goma, o de PVC

Traje para tiempo lluvioso.

Arnés de seguridad (cuando sea necesario) Además, en el tajo de soldadura utilizarán:

- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

El almacén para los aparatos sanitarios, (inodoros, lavados, piletas, fregaderos y asimilables), se ubicará en el lugar establecido a tal fin, estará dotado de puerta y cerrojo.

Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.

Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno, (o externo), de la obra.

El taller-almacén se ubicará el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial en su caso.

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.

La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

El transporte de material sanitario, se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte al vertedero.

El material sanitario se transportará directamente de su lugar de acopio a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.

La ubicación in situ de aparatos sanitarios inodoros, piletas, fregaderos y asimilables) será efectuada por un mínimo de dos operarios los cuales controlan la pieza para evitar los accidentes por caídas y desplomes de los aparatos.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - ILUMINACIÓN - INTERIOR

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo para la iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, siguiendo las especificaciones del proyecto de obra.

Deberán garantizar unos niveles adecuados de luminancias.

Las fuentes de luz se colocarán de manera que eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla o en otras partes del equipo.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Cortes por manejo de herramientas manuales.

Cortes por manejo de las guías y conductores.

Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.

Golpes por herramientas manuales.

Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

Quemaduras

Electrocución.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).

Guantes de goma aislantes.

Comprobadores de tensión.

Herramientas aislantes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones. Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de Caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

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 a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - SALUBRIDAD - SANEAMIENTO - SUMIDERO SIFÓNICO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sumidero sifónico, conforme se especifica en el proyecto de obra.

Se incluyen las operaciones de ejecución de solera, rejillas, acabados y las pruebas de servicio, para ello:

- Se ejecutará la solera y formación de pendientes de hormigón en masa.
- Se realizarán las paredes, que serán de fábrica de ladrillo cerámico perforado aparejado de 12 cm de espesor, el interior será enfoscado.
- Se colocará el cerco con rejilla de fundición dúctil.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Pisadas sobre objetos

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

Exposición a temperaturas ambientales extremas

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas

Exposición al ruido

Exposición a vibraciones

Iluminación inadecuada

Trabajos en intemperie

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - SALUBRIDAD - VENTILACIÓN - ASPIRADOR ESTÁTICO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la colocación del aspirador estático, conforme se especifica en el proyecto de obra.

Se incluyen las operaciones de colocación, ensamblado, montaje y las pruebas de servicio, para ello:

- Se instalará de tal forma que permitan crear dentro de él, la depresión necesaria para la evacuación del aire viciado. Tendrá una sección útil establecida en el proyecto de obra.
- Dispondrá de certificado de funcionamiento obtenido mediante ensayos en laboratorio oficial.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Pisadas sobre objetos

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Exposición a temperaturas ambientales extremas

Contactos eléctricos

Exposición al ruido

Exposición a vibraciones

Iluminación inadecuada

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.

Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas. Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.

No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.

Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros. Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos. Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.

Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural. Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

EDIFICACIÓN - INSTALACIONES - SALUBRIDAD - VENTILACIÓN - REJILLAS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de las rejillas y difusores de aluminio, material inoxidable o tratado de forma que se garantice su inalterabilidad frente al aire húmedo.

Estará dotado de un sistema de fijación mediante tornillos, patillas de anclaje y pernios.

Las lamas podrán ser fijas u orientables, conforme se especifique en la Documentación Técnica.

Se tendrá un especial cuidado en colocarlas exactamente en los puntos reflejados en el proyecto de obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel

Pisadas sobre objetos

Golpes y cortes por objetos o herramientas

Iluminación insuficiente

Proyección de fragmentos o partículas

Exposición al ruido

Iluminación inadecuada

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Arnés de seguridad (cuando sea necesario)

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Cinturón porta-herramientas.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:

- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.

Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m, y no se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo. Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.

Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros. Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.

Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El almacenado de las rejillas se ubicará en los lugares establecidos para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.

Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes a los operarios o a terceros.

Las rejillas se montarán desde escaleras de tijeras dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla delimitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.

Las rejillas a colocar en alturas considerables se instalarán desde andamios con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

EDIFICACIÓN - REVESTIMIENTOS - PARAMENTOS - PINTURAS - BARNICES

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra de barnices, la relación de operaciones que se detallan:

- Primeramente se procederá a la limpieza de la superficie.
- A continuación se procederá a la aplicación del barniz a brocha o pistola, en número de manos señalado por el fabricante, procurando la impregnación de los poros de la superficie del soporte.
- El rendimiento así como el tiempo mínimo de secado entre ambas manos serán los especificados por el fabricante.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al vacío.

Cuerpos extraños en los ojos.

Los derivados de los trabajos en atmósferas nocivas.

Contactos con sustancias corrosivas.

Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.

Contactos con la energía eléctrica.

Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Las pinturas se almacenarán en los lugares señalados, manteniéndose siempre la ventilación por tiro de aire, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.

Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.

Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".

Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.

Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.

Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm., para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.

Se prohíbe en esta obra, la utilización de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva, para evitar los riesgos de caídas al vacío.

La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando <<portalámparas estancos con mango aislante>> y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a tensión de seguridad.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo <<tijera>>, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad

Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por <<corriente de aire>>, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.

El vertido de pigmentos en el soporte se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.

Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Procuraremos evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel. Usaremos protectores auditivos en el empleo de compresores de aire.

Usaremos mascarillas específicas para evitar inhalar los vapores procedentes de la pintura

Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones, durante los trabajos de pintura de señalización. Deberá señalizarse debidamente la zona de acopios.

EDIFICACIÓN - SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO - INDICADORES - RÓTULOS Y PLACAS - RÓTULO Y SEÑALIZACIÓN

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen en esta unidad, las señales, indicadores, luminosos o luces, que tienen como finalidad, indicar, señalar o dar a conocer de antemano determinados peligros.

Cuando la dimensión de la señal lo requiera, se utilizará un camión-grúa para descargarla y manipularla durante su fijación.

En tal caso, durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la misma más 5 m.

En los trabajos de señalización exteriores, es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación, nivelación y conexionado a la red.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caídas a distinto nivel.

Caídas al mismo nivel.

Quemaduras.

Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La señalización se llevará de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto de obra, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra).
- Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales).

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc. La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.

Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco de seguridad, calzado aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

EDIFICACIÓN - LIMPIEZA FINAL DE OBRA Y ADECUACIÓN DE LOCALES - LIMPIEZA DE ESTANCIAS Y LOCALES

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye en el estudio de esta unidad final de obra, todas las actuaciones y pautas de prevención necesarias para ejecutar las actividades y trabajos relacionados con la ejecución de la limpieza final de obra y adecuación de locales:

- eliminación de escombros, rascado, barrido y limpieza de suelos, paredes y techos, según unidades de ocupación y espacios interiores
- acondicionamiento de suelos para entrega de final de obra

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Golpes y proyecciones

Electrocución

Pisadas sobre objetos y materiales

Polvo

Ruido

Intoxicaciones por inhalación de sustancias o productos químicos o nocivos

Interferencias y afección a terceros

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Guantes.

Arnés de seguridad (en caso necesario)

Batas y monos de trabajo

Botas antideslizantes.

Mascarilla respiratoria.

Gafas de protección.

Cinturón portaherramientas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Se señalizarán o balizarán las zonas que estén recién fregadas o mojadas para evitar resbalones de terceros.

Durante el barrido o la limpieza del polvo en el interior de los locales, estos deberán estar convenientemente ventilados. En caso de excesivas partículas en suspensión se utilizarán mascarillas respiratorias o en su defecto se suspenderán las operaciones hasta que las partículas en suspensión se hayan decantado.

Durante los trabajos de limpieza, todas las dependencias en las que se realicen dichos trabajos deberán estar debidamente iluminadas.

Todos los operarios que realicen estas tareas deberán estar debidamente equipados: llevar bata o mono de trabajo, botas antideslizantes y, en general, los equipos de protección individual necesarios en función del riesgo existente.

Los productos y sustancias químicas utilizadas para las operaciones de limpieza, deberán hacerse conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante.

En caso de agresión o entrar indebidamente en contacto con un producto químico, deberá actuarse conforme a las recomendaciones establecidas en la ficha técnica de dicho producto y que conforme a la normativa deberá ir adherida al envase.

En esta obra queda prohibida la utilización de productos o sustancias químicas que no dispongan del marcado CE

EDIFICACIÓN - LIMPIEZA FINAL DE OBRA Y ADECUACIÓN DE LOCALES - MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS - MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS DE LIMPIEZA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se estudian en esta unidad de obra la manipulación y uso de todos los productos químicos utilizados para la limpieza de acristalamientos, suelos, techos, carpinterías, productos cerámicos, hormigones, etc. entre los que se encuentran:

Amoníaco

Tensoactivos aniónicos

Detergentes

Desengrasantes

Limpiacristales

Líquidos limpia vidrios

Tensoactivos

Lejías

Hipoclorito Sódico

Blanqueantes clorados

Ácido sulfúrico (Sulfumán)

etc..

Etiquetado

La utilización de los productos químicos en la obra va en aumento.

Pero los productos químicos deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permitan tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento y vertido residual de los mismos.

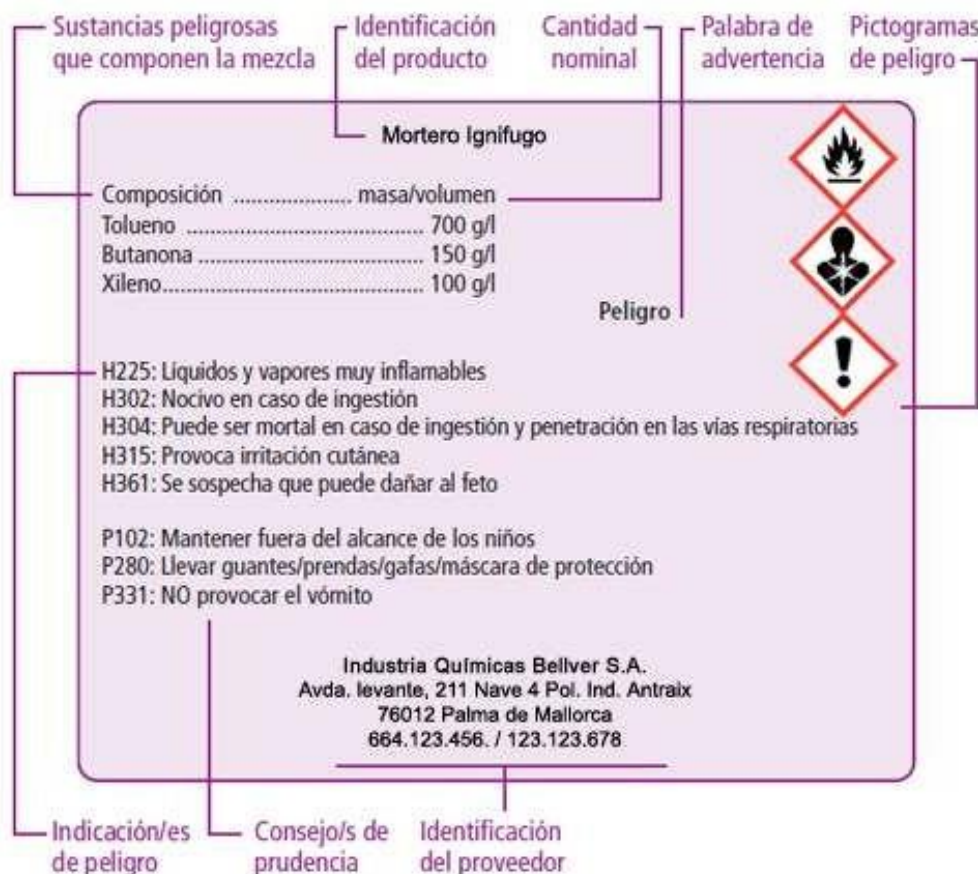
Desde el 1 de diciembre de 2010, las sustancias químicas deben ser etiquetadas según las disposiciones del Reglamento CLP, (siglas en inglés de Clasificación, Etiquetado y Envasado), que supone la aplicación del sistema mundial armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos.

Estas etiquetas conllevan nuevos pictogramas de peligro, una mención de advertencia y menciones de peligros.

Para los preparados (mezclas de sustancias), las nuevas etiquetas serán obligatorias en junio de 2015.

Para los productos que estén en el mercado desde el 1 de diciembre de 2010, este nuevo formato coexistirá con el anterior hasta el 1 de diciembre de 2012 para las sustancias y hasta el 1 de junio de 2017 para los preparados.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, principalmente desde el punto de vista de la seguridad y de las vías de entrada al organismo en caso de exposición, tal como se observa en la figura siguiente:



Los peligros más significativos están identificados por los símbolos (pictogramas) e indicaciones de peligro que se especifican en la imagen siguiente:

- Las indicaciones de peligro o frases de riesgo describen la naturaleza de los peligros de una sustancia o mezcla peligrosa, incluyendo cuando proceda el grado o categoría de peligro.
- Las indicaciones de peligro o frases de riesgo del antiguo reglamento europeo (frases R) se llaman ahora frases H y EUH12 con el Reglamento CLP.



Frases H y EUH12

Es importante destacar que, en general, las frases son muy similares, aunque pueden tener una redacción ligeramente distinta entre las frases de riesgo atribuidas en el RD 363/1995 (frases R) y las frases H y EUH correspondientes del etiquetado del Reglamento CLP.

Por otro lado, el CLP no contempla todos los riesgos para el medio ambiente, excluyendo las indicaciones de peligro para los contaminantes de suelos y los atmosféricos, así como las indicaciones correspondientes a sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas (TPB).

Frases P

Un consejo de prudencia es una frase que describe la medida o medidas recomendadas para minimizar o evitar los efectos adversos causados por la exposición a una sustancia o mezcla peligrosa durante su uso o eliminación.

Los anteriores consejos de prudencia (frases S) pasan a denominarse con el Reglamento CLP frases P, y se clasifican en cuatro grupos: prevención, respuesta, almacenamiento y eliminación.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Contactos con la piel o partes sensibles del cuerpo

Ingestión

Inhalación de gases o vapores

Incendio

Explosión

Liberación de gases tóxicos o peligrosos

Liberación de gases tóxicos o peligrosos por mezcla de componentes

Irritación

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Guantes de resistencia química

Batas y monos de trabajo

Botas antideslizantes

Mascarilla respiratoria (cuando sea necesario)

Gafas de protección (cuando sea necesario)

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Como norma general, será necesario el uso de guantes resistentes a sustancias químicas y gafas protectoras contra salpicaduras en operaciones de vertido, mezcla y uso de sustancias químicas o productos químicos de limpieza.

Los productos químicos que se utilicen para la limpieza en esta obra deberán llevar una etiqueta identificando el producto y su toxicidad en cada uno de los distintos envases a utilizar.

En términos generales y extensibles a todos los productos químicos utilizados deberán seguirse las siguientes precauciones:

- No deberá ingerirse ningún producto químico.
- Evitar el contacto o mezcla entre ellos, en especial si existe el riesgo de liberar gases tóxicos.
- Evitar el contacto con la piel y en especial con los ojos.
- En caso de accidente o peligro para su salud, acudir urgentemente al médico o ponerse en contacto con el **Servicio Médico de información Toxicológica: 915 620 420**, indicando la naturaleza del producto químico y el tipo de accidente ocasionado.

Antes de utilizar un producto químico será necesario leer con atención la etiqueta y las fichas de seguridad del producto. Cada trabajador deberá leer, entender y aplicar las instrucciones destinadas a garantizar la seguridad y la salud en el empleo de productos químicos de limpieza.

Esta información debe incluir lo siguiente:

- Instrucciones sobre cómo, dónde y cuándo utilizar el producto con inocuidad y eficacia.
- Notas explicativas sobre aspectos concretos como los índices y dosis de aplicación del producto.
- El momento y el método a seguir para el tratamiento de aplicación de limpieza.

Advertencias necesarias para evitar la utilización incorrecta o inadecuada.

La fecha de vencimiento del producto o en su caso de su recipiente, si es probable que se deteriore en condiciones normales de almacenamiento.

Instrucciones generales esenciales para la utilización adecuada, como la mezcla, aplicación, compatibilidad con otros productos, condiciones de almacenamiento preferidas y eliminación de excedentes y recipientes utilizados;

descripción de las precauciones de seguridad necesarias, como el empleo de ropa protectora y las medidas que se han de adoptar en caso de contaminación o en otras situaciones de emergencia;

advertencias acerca de la forma de evitar los efectos nocivos en el ganado, la flora y la fauna y el medio ambiente; instrucciones acerca de los primeros auxilios y consejos a los médicos, indicando lo que se ha de hacer de producirse un envenenamiento y, cuando sea necesario, los antídotos especiales de determinados productos; prohibición de volver a utilizar cualquier recipiente empleado para productos clasificados, salvo los específicamente concebidos y destinados a volver a ser utilizados.

A la hora de mezclar productos de limpieza es necesario asegurarse de su compatibilidad. A modo de ejemplo, debemos recordar que nunca se debe mezclar lejía con sulfamán, antical, aguafuerte o productos amoniacales.

LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS ESPECIALES EN LA OBRA

Trabajos de carga y descarga de materiales

Las máquinas elevadoras, grúas, polipastos, carretillas elevadoras, etc., han de ser manejadas por personal especializado y responsable de su actuación. Antes de que una máquina elevadora efectúe un trabajo, el responsable revisará:

- Todos los cables, cadenas, cuerdas y eslingas.
- Los ganchos y los cierres de los mismos.
- El anclaje y/o apoyos del sistema de elevación.
- El sistema de elevación.
- Elementos del entorno que pudieran dificultar la maniobra para lo cual son útiles los pórticos de galibo.
- En las maniobras de elevación y tiro deben observarse las siguientes recomendaciones:
- No levantar la carga si las cadenas o cables están enredados.
- Antes de elevar la carga, tensar las eslingas, levantar la carga 10 cm y comprobar su buen amarre y equilibrio.

- No se tocarán los cables con las manos.
- El transporte de la carga se realizará a la menor altura posible.
- Los vehículos y personas se situarán alejados de los posibles puntos de caída de la carga.
- Las maniobras de elevar y bajar serán siempre suaves y se efectuarán evitando tiros oblicuos. Los tiros en horizontal se harán utilizando elementos accesorios como poleas, tornos, etc.
- No permanecer bajo cargas suspendidas, ni en el entorno de movimiento de las máquinas.
- Todo equipo de elevación llevará marcada la capacidad máxima de carga y en ningún caso se sobrepasará ésta. Los mecanismos de elevación como “trácteles” o cabrestantes se anclarán de forma firme a elementos de estructura, evitando hacerlo sobre tuberías, postes o farolas o cualquier otro punto que no ofrezca suficientes garantías.

Aparejos de izar

- Los aparejos de izar (cables, eslingas, ganchos, etc.) serán de resistencia apropiada a la carga a manipular y estarán en buen estado de conservación.
- Los ganchos estarán dotados de pestillo de seguridad u otro dispositivo que evite la caída accidental de la carga.
- No se emplearán aparejos que presenten signos de deterioro. En especial, no se utilizarán cables de acero que presenten nudos, torceduras permanentes o aplastamientos.
- Se recomienda la utilización de eslingas textiles para no dañar el material a elevar (como el polietileno) o los recubrimientos (acero, fundición).
- Cuando las eslingas vayan a trabajar fuera de la vertical, se tendrá en cuenta la reducción sobre su capacidad máxima de carga en función del ángulo. Siempre que sea posible se trabajará con tantas eslingas como puntos de amarre sean necesarios.

Equipos de elevación.

- Los equipos a utilizar serán adecuados a las características de los materiales a manipular.
- Las grúas móviles y demás vehículos dotados de brazo telescópico estarán debidamente apoyados antes de comenzar las operaciones de carga y descarga.
- Se prohíbe el desplazamiento de los equipos con cargas suspendidas, a excepción de las carretillas elevadoras de horquillas.
- Estos equipos o vehículos estarán dotados de placa indicativa de la carga máxima que pueden izar en función del desplazamiento del brazo o pluma.
- No se moverán cargas de peso superior a su máxima carga permitida.

Manipulación de materiales.

- El manejo de tubos se realizará con dos puntos de amarre como mínimo.
- Los tubos de polietileno en rollos, se podrán manipular con un único punto de amarre.
- Los tubos se colocarán tumbados en la caja de los vehículos donde se vayan a transportar, no sobresaldrán de los laterales del mismo, ni de la parte anterior o posterior del vehículo en una longitud superior a 1,5 m.
- Los materiales, accesorios y piezas de pequeño tamaño contenidas en cajones, no sobresaldrán de los bordes del mismo. La carga estará distribuida lo más uniformemente posible.
- Los cajones o contenedores de piezas pequeñas se manipularán con cuatro puntos de sujeción o dos lazadas.
- Se prestará especial atención a las piezas tales como, codos, tes, etc. que deben manipularse, si no van sobre contenedores o cajones, enganchándolos a través de su interior si ello es posible.

- Las operaciones de elevación y descenso de la carga se realizarán lentamente, evitando movimientos bruscos y en sentido vertical, para evitar balanceos.
- Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de cargas que no estén colocadas en la vertical del elemento de izado, lo cual implicará un arrastre de la carga en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad y en especial los operarios se situarán en lugares retirados donde no puedan ser alcanzados al balancearse la carga.
- No se transportarán cargas por encima de lugares donde se encuentren los trabajadores.
- No se permitirá que las personas viajen sobre las cargas, ganchos o eslingas, ni sobre la carretilla elevadora de horquilla, salvo si ésta está dotada de asientos para tal fin.
- No se dejarán los aparejos de izar con cargas suspendidas.
- Durante las operaciones de carga y descarga, sobre la caja del camión transportador de los materiales, los operarios encargados de las maniobras de enganche y desenganche de la carga tomarán las máximas garantías de seguridad llegando a descender de la caja, si la carga presenta signos de inestabilidad.
- Cuando se observe que una carga no está sujeta establemente, se descenderá ésta procediéndose a su reenganche.
- Cuando los aparatos funcionen sin carga, el maquinista elevará el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
- Cuando no queden dentro del campo visual del maquinista todas las zonas por las que deben pasar las personas u objetos, se emplearán uno o varios trabajadores para efectuar las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.

Condiciones de seguridad de los equipos.

- Todas las máquinas u equipos de obra dispondrán de marcado CE, de manual de instrucciones y de libro de mantenimiento. Los operarios de las máquinas y equipos serán conocedores de los mismos, así como de su contenido, obrando de acuerdo con los mismos.

- Las grúas móviles, camiones con brazo telescópico y demás vehículos o equipos, dispondrán de los permisos, acreditaciones y homologaciones que les sean requeridos por la legislación vigente que les sea de aplicación.
- El personal encargado de su conducción y manipulación, dispondrá asimismo, de las autorizaciones legales que les faculte para su uso.
- Estarán debidamente mantenidos y se revisarán periódicamente, estando al corriente de la I.T.V. (Inspección Técnica de Vehículos).

Medidas preventivas generales para la ejecución de los trabajos.

- El personal y máquinas se mantendrá apartado de las zanjas y excavaciones, se mantendrán las protecciones y señalizaciones colocadas durante la fase de excavación y nivelación.
- Los maquinistas, dispondrán de capacitación suficiente, tanto en formación como en experiencia.
- Nadie se podrá situar dentro del radio de acción de la máquina.
- En las máquinas solo podrá ir el maquinista, está prohibido llevar pasajeros.
- Utilizar únicamente máquinas y equipos de trabajo que estén en perfectas condiciones, con las revisiones preceptivas y respetando las recomendaciones del fabricante, especialmente en lo referente a la carga máxima.
- Durante el transporte en camiones de materiales y equipos, deben ir sujetos y atados en dos puntos mínimos.
- Antes de levantar la carga el maquinista debe verificar que el personal ha retirado las manos y se ha apartado.
- Los maquinistas no pasarán la carga suspendida sobre el personal, debiendo este último dejar paso.
- La carga se elevará verticalmente para evitar que bascule incontroladamente, estará cogida por dos eslingas adecuadas. El manejo de cargas se efectuará por medio de cables, cuerdas

o pértigas, no permanecerá ningún trabajador debajo de cargas suspendidas (distancia de seguridad recomendada $> h/2$, siendo h = altura de la carga al suelo).

- El desplazamiento con cargas suspendidas sólo se realizará en casos que fuera imprescindible, se tendrá en cuenta usar la pluma lo más corta posible, mantener la carga lo más baja posible, guiar la carga por medio de cuerdas, llevar los gatos recogidos y evitar paradas y arranques repentinos.
- Los maquinistas deben evitar los movimientos bruscos, para reducir los movimientos de inercia de la carga suspendida al girar, parar, etc.

Trabajos de soldadura

- En general se tendrá en cuenta lo siguiente:
- No deben realizarse trabajos de soldadura o corte en locales que contengan materias inflamables o donde exista riesgo de explosión.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura o corte se debe emplear equipo de protección consistente en:
 - Gafas o pantalla de protección facial adecuadas al corte o al tipo de soldadura específico.
 - Guantes de cuero.
 - Delantal de cuero.
 - Polainas y calzado apropiado.
- El ayudante del soldador llevará también las mismas protecciones.
- No se deben cortar o soldar piezas apoyadas sobre suelos de piedra, hormigón, madera, plástico o alquitrán sin aislarlas convenientemente de esos soportes.

Soldadura eléctrica.

- Se vigilará la correcta ejecución de las protecciones eléctricas de la máquina de soldar según indique el fabricante.

- Se utilizará la pantalla facial adecuada para el tipo de soldadura a realizar, éstas indicarán claramente la intensidad de la corriente en amperios para la cual está destinada.
- Las soldaduras se realizarán en espacios ventilados con el fin de que no se almacenen los humos desprendidos.
- Los cables de la máquina se situarán de manera que no entorpezcan el paso y eliminando la posibilidad que sean pisados por personas o vehículos.
- Se evitarán las humedades en el puesto de soldadura.
- Los cables no deben someterse a intensidades de corriente superiores a su capacidad nominal.
- La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
- Los portaelectrodos deben almacenarse donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo de tiempo se deben quitar todos los electrodos de sus soportes, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm, ya que si éstos son demasiado cortos se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y los portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos, deben secarse antes de ser utilizados.
- Los soldadores deben situarse de forma que los gases desprendidos de la soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora.

- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias, las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
- No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra, tampoco se deben enfriar los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
- No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, ya que pueden formarse gases peligrosos. Es conveniente prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.
- No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando, se debe cortar la corriente antes de cambiar la polaridad.
- La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca, además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario se podrán cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chispas producidas.
- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente, asimismo la ropa húmeda se hace conductora por lo que debe ser cambiada ya que en condiciones de bajo aislamiento es peligroso tocar los útiles de soldar. No se deben hacer trabajos de soldadura cuando llueve o en lugares conductores sin la protección eléctrica adecuada.
- Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- En los trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.

- Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.
- Todo el equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente ser sustituido cuando presente cualquier defecto.
- Se debe inspeccionar semanalmente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación, empalmes, mordazas y bridas.
- En cuanto a los equipos de soldar de tipo rotativo es necesario revisar las escobillas sustituyéndolas o aproximándolas en caso necesario. En ambientes pulvígenos metálicos se debe limpiar periódicamente el interior con aire comprimido para evitar cortocircuitos o derivaciones a la carcasa.
- En el caso de que se utilicen electrodos de tungsteno toriado en la soldadura de arco (TIG) se produce el riesgo de exposición a radiaciones ionizantes. Para minimizar el efecto de estas radiaciones se proponen las siguientes medidas.
- Sustituir, siempre que sea posible los electrodos de tungsteno toriado por otros electrodos que no contengan materiales con actividad radioactiva, tungsteno-lantano, tungsteno-cerio.
- Garantizar que los trabajadores reciban una formación adecuada sobre los riesgos que se derivan de la utilización de este tipo de electrodos.
- Exigir al fabricante o comercializador de los electrodos el correcto etiquetado de los envases que los contienen y la correspondiente ficha de datos de seguridad (FDS).
- Los envases deberán llevar la señal de advertencia de material radioactivo y la etiqueta debe contener información sobre la composición de dichos electrodos, recomendaciones sobre su utilización y sobre la gestión de las puntas sobrantes de los mismos.

- Disminuir al mínimo posible la generación de polvo en el proceso de afilado de los electrodos, así como reducir el número de trabajadores que realizan esta operación.
- Suministrar a los trabajadores ropa de trabajo adecuada y proporcionarle doble taquilla, para guardar separadamente la ropa de calle y la ropa de trabajo.
- Garantizar la vigilancia de la salud de los trabajadores que realizan operaciones de soldadura con electrodos de tungsteno toriado y especialmente a los que ocupan puestos de trabajo que incluyan su afilado.
- Es recomendable que el almacenamiento de este tipo de electrodos se realice en armarios destinados únicamente a tal fin y convenientemente señalizados.
- Se dispondrá de un plan de gestión de residuos que incluya la recogida, traslado y almacenamiento en el centro de trabajo hasta su entrega a un gestor autorizado.
- No comer ni beber en el área de trabajo
- Lavarse las manos antes de abandonar la zona de trabajo
- Manipular los electrodos de uno en uno
- No ponerse en el bolsillo electrodos de tungsteno toriado
- No utilizar estos electrodos para otra finalidad diferente a la soldadura
- No tirar al suelo los restos de electrodos y guardarlos para su adecuada gestión como residuos de soldadura.
- No utilizar electrodos y restos de los mismos como objetos personales.

Soldadura autógena u oxiacetilénica, acetilénica y oxicorte.

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explotar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.
- Las fugas de gas en manguera o valvulería se buscarán siempre con agua jabonosa y jamás mediante una llama.
- Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se cuidará de purgar bien las conducciones y el soporte antes de aplicar la llama.
- Las botellas de gases no se deben vaciar por completo para evitar la posible entrada de aire. Una vez agotadas, se guardarán cuidando que no se confundan con las que están todavía llenas.

- No se utilizará nunca aire ni oxígeno comprimidos para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos ni, mucho menos aún, se dirigirán contra la piel desnuda.
- Ante una fuga o incendio fortuito en el equipo de soldadura, antes de intentar sofocarlo, se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación.
- Al efectuar operaciones de soldadura u oxicorte en el interior de recipientes, nunca se introducirán las botellas de gases en dichos recintos.

Normas de seguridad específicas para la soldadura autógena u oxiacetilénica, acetilénica y oxicorte.:

a) Utilización de botellas:

- Las botellas de gases comprimidos o disueltos se almacenarán en locales especiales para ellas.
- Para el transporte de las de oxicorte se utilizará siempre un carro porta-botellas.
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.

- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella, utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas.
- Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal
- Las botellas deben estar siempre en posición vertical
- No manejar las botellas con guantes grasientos

b) Mangueras:

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente, sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas, procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.
- No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

c) Soplete:

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
 - Abrir lenta y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
 - Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
 - Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.

- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.
 - En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.
 - No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
 - No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
 - La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
 - Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
 - Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que las fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

d) Retorno de llama:

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

e) Radiaciones no ionizantes.

Las radiaciones que produce la soldadura oxiacetilénica son muy importantes por lo que los ojos y la cara del operador deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuada al tipo de radiaciones emitidas.

f) Inhalación de contaminantes.

Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo. En caso de realizar las operaciones de soldadura en exteriores, la ventilación natural será suficiente, siempre y cuando el flujo de aire no pase por el entorno de respiración del trabajador.

g) Soldadura en tuberías de Polietileno.

Existen dos procedimientos de soldadura de tuberías de polietileno:

- Soldadura con termofusión a tope
- Soldadura por electrofusión (elementos electrosoldables)
- Medidas preventivas generales para soldar el polietileno
- Cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra deberán tener en cuenta:
- El tubo a soldar se debe redondear sujetándolo con un dispositivo de apriete circular. En el caso de tubos enterrados ocurre lo mismo.
- Todas las herramientas y máquinas usadas en las uniones por fusión deben ser las adecuadas para proceder correctamente en cada una de las operaciones. En ningún caso se debe proceder a realizar una soldadura sin disponer de todas las herramientas e instrumentos necesarios.
- La zona de soldadura debe protegerse contra influencias desfavorables de la intemperie, como la humedad, la temperatura ambiente, lluvia, viento, temperaturas inferiores a 0º C. En estos casos sólo se puede soldar bajo una caseta especial o con autorización de la compañía distribuidora en cuestión
- En los procedimientos que así lo exijan, se debe eliminar la capa de óxido de la superficie a soldar, ya sea mediante raspado o refrenado, según el tipo de soldadura.
- Las superficies de unión de las piezas a soldar no deben estar dañadas y deben estar exentas de suciedad y humedad inmediatamente antes de soldar.

Las piezas a unir, durante el proceso de soldadura y enfriamiento han de estar inmovilizadas.

- En todos los métodos de soldadura, la zona a soldar no debe someterse a esfuerzo alguno durante el proceso, hasta que se haya enfriado por completo.
- Antes de poner en carga o someter a esfuerzos o movimientos una soldadura, esta debe estar completamente fría.
- Los procesos de soldadura se han de seguir escrupulosamente en todos los aspectos, tiempos, presiones, etc....
- El desengrasado y la eliminación de humedad en los tubos y accesorios se efectuará con papel celulósico y utilizando como líquido limpiador Isopropanol. La utilización de otro tipo de líquido limpiador ha de ser previamente autorizada por la compañía distribuidora de gas
- Se vigilará especialmente la realización de los trabajos con guantes de protección adecuada y con ventilación suficiente.

Medidas preventivas generales para la soldadura a tope del polietileno (Termofusión):

- Verificar que las caras del calefactor están limpias y no tienen ningún daño en el revestimiento (teflón).
- Verificar que la máquina se encuentra en perfecto estado de funcionamiento y las abrazaderas de sujeción son adecuadas para el diámetro a soldar.
- Verificar que ambos tubos, o tubo y accesorio son del mismo diámetro y espesor, se encuentran en buen estado y el corte es perpendicular al eje del tubo.
- Limpiar los extremos interiores y exteriores con un paño limpio o papel celulósico.
- Colocar los elementos a soldar en las abrazaderas de sujeción y la refrentadora, de tal manera que esta última quede en la zona central y los extremos de los tubos y accesorios toquen con las cuchillas de la misma.

- Poner en marcha la refrentadora y aplicar una ligera presión con la bomba hasta que se observe arranque de viruta. Mantener presionado el tubo con la refrentadora hasta que la viruta que se obtiene en cada extremo del tubo continúa.
- Medidas preventivas generales para la soldadura por electrofusión del polietileno:
- Verificar que los elementos a unir se encuentran en buen estado, y en el caso de tubo que el corte sea perpendicular al eje del mismo.
- Marcar sobre cada tubo la longitud de la mitad del manguito con un lápiz o rotulador indeleble.
- Raspar toda la zona del tubo que va a soldarse, en una extensión algo superior a la mitad de la longitud del manguito, utilizando un raspador.
- Limpiar las superficies a soldar con un líquido limpiador y papel celulósico.
- Colocar el manguito sobre el extremo de uno de los elementos a soldar y unir éstos a tope sujetándolos y alineándolos con la ayuda del alineador.
- Conectar los bornes de los cables de la máquina de soldar con las conexiones del accesorio, sin quedar sometidos a esfuerzo alguno.
- Confirmar el tiempo de soldadura.
- Una vez soldado, comprobar que el tiempo de soldadura real coincide con el de las tablas.
- Desconectar los cables de la máquina de soldar y dejar enfriar la zona de soldadura el tiempo indicado en las tablas.
- Una vez enfriada por la soldadura, retirar el soporte de fijación.

LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS CATASTRÓFICOS

FUEGO EN EL RECINTO DE LA OBRA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a los riesgos por “vicios adquiridos” en la realización de los trabajos, o también, a causas fortuitas. No obstante es el único riesgo catastrófico previsto en el recinto de la obra.

Normalmente los restantes riesgos: Inundaciones, frío intenso, fuertes nevadas, movimientos sísmicos, vendavales, etc. no pueden ser previstos. Los procedimientos que se deberán seguir son los protocolizados en las "Actuaciones de Emergencia" en caso de incendio.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado	Val. Eficacia	Maternidad
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado	99,5	No afecta

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Guantes

Manoplas

Trajes ignífugos para el personal de emergencia

Calzado especial contra incendios

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

En cualquier caso, ante el riesgo de incendio deberá suspenderse toda actividad de la obra, previo aseguramiento en la medida de lo posible y siempre dependiendo del factor sorpresa, de que la maquinaria de obra, andamios y demás elementos estén debidamente anclados, sujetos y/o protegidos, garantizando la imposibilidad de los mismos de provocar accidentes directos e indirectos sobre las personas y bienes.

Riesgo de incendio.

- El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:
 - Realización de revisiones periódicas a la instalación eléctrica de la obra.
 - Cuando se carezca normalmente de agua a presión o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.
 - En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua muy pulverizada.
 - No se empleará agua para extinguir fuegos en polvos de aluminio o magnesio o en presencia de carburo de calcio u otras sustancias que al contacto con el agua produzcan explosiones, gases inflamables o nocivos.
 - En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda ácida o agua.

Para evitar el incendio en la obra, deberán controlarse las operaciones y manipulaciones de los siguientes productos:

- Las hogueras de obra.
- La madera.
- El desorden de la obra.
- La suciedad de la obra.
- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles.
- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.
- El poliestireno expandido.
- El PVC.

- Pinturas.
- Barnices.
- Disolventes.
- Desencofrantes.
- Productos bituminosos.
- La soldadura eléctrica
- La soldadura oxiacetilénica y el oxicorte. Los explosivos.

EVALUACIÓN DE RIESGOS CON REGLAMENTACIÓN SECTORIAL ESPECÍFICA

Conforme a la Ley 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales: Protección de trabajadores se especialmente sensibles a determinados riesgos:

Esta empresa garantizará de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

Personas con capacidades físicas, psíquicas o sensoriales reducidas.

Antes de la incorporación al puesto de trabajo un trabajador con discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, el responsable de la actuación realizará un comunicado al Servicio de Prevención para que tenga en cuenta dichos aspectos en las evaluaciones de los riesgos y, en función de éstas, proponga la adopción de las medidas preventivas y de protección necesarias.

Los trabajadores no serán empleados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características personales, estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa ponerse en situación de peligro o, en general, cuando se encuentren manifiestamente en estados o situaciones transitorias que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

Trabajadoras embarazadas, que hayan dado a luz o en período de lactancia natural

En cumplimiento de lo dispuesto sobre la evaluación de riesgos en el artículo 26.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención el artículo 4.1.b) modificado por el Real Decreto 298/2009, esta evaluación de riesgos tiene en cuenta la posibilidad de que el trabajador que lo ocupe o vaya a ocuparlo sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, y en concreto, cuando se trate de trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia.

LIMPIEZA Y LABORES DE FIN DE OBRA

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general de espacios.

Identificación de riesgos

- Atropellos y/o colisiones
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes y/o cortes con objetos y/o máquinas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Para la limpieza se deben usar las herramientas adecuadas a lo que se va a limpiar.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. O bien a lugares de acopios o bien a vertederos autorizadas.

Si se interfiere con el tráfico rodado o tránsito de personas, en estas actividades se tendrá que mantener la señalización.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con puntera reforzada Guantes

Protecciones colectivas

- Vallado perimetral de la obra

Señalización de seguridad

- Señales de obligatoriedad de uso de casco, botas, guantes.
- Señales de prohibición de paso a toda persona ajena a las obras

SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES DE LOS QUE ESTÁ DOTADO ESTE CENTRO DE TRABAJO

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

SERVICIOS HIGIÉNICOS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Dispondrá de instalación de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no será inferior a 2,30 metros, siendo las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes de 1 x 1,20 metros. Las puertas irán provistas de cierre interior e impedirán la visibilidad desde el exterior.
- Dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

- Se instalará un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra.
- Existirá un retrete con descarga automática, de agua y papel higiénico, por cada 25 trabajadores o fracción o para 15 trabajadoras o fracción.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.
- Cortes con objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- Se mantendrá limpio y desinfectado diariamente.
- Tendrán ventilación independiente y directa.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se limpiarán diariamente con desinfectante.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Habrá extintores.

- Antes de conectar el termo eléctrico comprobar que está lleno de agua.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

VESTUARIO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- La superficie mínima de los mismos será de 2.00 m² por cada trabajador que haya de utilizarlos, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.
- La altura mínima del techo será de 2.30 m.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (en aquellos capítulos que no han sido derogados), Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.

- Cortes con objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de armarios o taquillas individuales con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios estarán provistos de llaves.
- Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuese necesario la ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá de poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Habrá extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

COMEDOR

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor a razón de 1.20 m2 como mínimo necesario por cada trabajador.
- El local contará con las siguientes características:
- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.
- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación directa, y renovación y pureza del aire.
- Dispondrá de mesas y sillas, menaje, calienta-comidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.
- La altura mínima será de 2.60 m.
- Dispondrá de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Deberá de instalarse un comedor siempre que haya un mínimo de 25 trabajadores que coman en la obra.
- Existirán unos aseos próximos a estos locales.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

- Infección por falta de higiene.
- Peligro de incendio.
- Cortes con objetos.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Guantes goma para limpieza

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
- Quedará prohibido comer, beber, introducir alimentos o bebidas en los locales de trabajo, que representen peligro para el obrero, o posibles riesgos de contaminación de aquellos o éstos.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.
- Deberán de reunir las condiciones suficientes de higiene, exigidas por el decoro y dignidad del trabajador.
- Habrá extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

BOTIQUÍN

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más

próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.

- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El botiquín portátil, tendrá un contenido mínimo (conforme anexo VI.A.3 del Real Decreto 486/97) que aquí se especifica:
 - Desinfectantes y antisépticos autorizados
 - Gasas estériles
 - Algodón hidrófilo
 - Venda
 - Esparadrapo
 - Apósitos adhesivos
 - Tijeras
 - Pinzas
 - Guantes desechables
- La Orden TAS/2947/2007, establece el contenido mínimo del botiquín, siendo los siguientes:
 - Botella de agua oxigenada
 - Botella de alcohol
 - Paquete de algodón arrollado
 - Sobres de gasas estériles
 - Vendas

- Caja de tiritas
- Caja de bandas protectoras
- Esparadrapo Hipo Alérgico
- Tijera 11 cm cirugía
- Pinza 11 cm disección
- Povidona Yodada
- Suero fisiológico 5 ml
- Venda Crepe 4 m × 5 cm .
- Venda Crepe 4 m × 7 cm
- Pares de guantes látex

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

- Infecciones.

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

- Guantes goma para limpieza y reposición de productos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a los hospitales más próximos.
- Se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.
- Se proveerá un armario conteniendo todo lo nombrado anteriormente, como instalación fija y que con idéntico contenido, provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

ALMACENES

Relación de los almacenes que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

Materiales

Con la distribución de las áreas de trabajo se preverá una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares del almacenamiento cubierto del material.

El almacén se compondrá de las siguientes áreas: De almacenamiento del material, embalado.

De almacenamiento del material, suelto.

Señalización del Almacén.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de los accesos al almacén.
- Señalización luminosa de emergencia.
- Se vallará de almacén.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se por determinados materiales.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a almacenar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en el almacén y sus alrededores.
- El almacén tendrá iluminación bien sea natural o en su ausencia de ésta artificial.
- El almacén tendrá ventilación bien sea natural o en su ausencia de ésta artificial, para evacuar las emanaciones y vapores de ciertos materiales.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- Las zonas de almacenamiento, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.

- Comprobar que las instalaciones se adaptan al material a almacenar.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material.
- Se colocará la adecuada señalización.
- Se dispondrá de extintores en el interior del almacén.

Acopios - Acopio de escombros

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá haber una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de escombros.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio de escombros.
- Se vallará la zona de acopio de escombros.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los escombros.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de los escombros.
- Se colocará la adecuada señalización.

11.1.17. PREVENCIÓN EN LOS EQUIPOS TÉCNICOS

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

MAQUINARIA DE OBRA

AUTO GRÚA O GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de personas a distinto nivel

- Caídas al acceder a las partes altas del vehículo como la cabina y caídas al acceder a las partes altas de la grúa (plumas, plumines, accesorios, etc.)
- Caída desde el asiento elevado
- Elevar operarios con el gancho, eslingas o cargas. Uso de cestas acopladas a las grúas

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- Fallos en el sistema hidráulico del equipo
- Corona de orientación

- Caída de objetos en manipulación

- Mal estado de los ganchos y de los pestillos
- Rotura de los elementos usados para izar las cargas (eslingas, cuerdas, etc.) Posible Ausencia de un programa de almacenamiento, mantenimiento y sustitución de eslingas.
- Caída de la carga por condiciones climatológicas adversas durante su manipulación

- Caída de objetos durante el movimiento de cargas. Operaciones incorrectamente ejecutadas
- Caída de la carga por un incorrecto enganche o estrobo de las mismas

- Proyección de fragmentos o partículas

- Manipulación de las conducciones hidráulicas

- Golpes / cortes con objetos o herramientas

- Manipulación de elementos auxiliares para el desarrollo del trabajo como plataformas auxiliares de nivelación que pueden ser chapas , troncos , etc.

- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículo

- Desconocimiento del área de trabajo
- Vuelco de la grúa por condiciones inseguras de terreno
- Utilización de los apoyos
- Utilización de contrapesos
- Deterioro de los diagramas de cargas y de los pesos máximos de las grúas móviles autopropulsadas y en las grúas acopladas a los camiones.
- Maniobrar de forma inadecuada o insegura
- Nivelación defectuosa de la grúa. Trabajo en pendiente.
- Desplazamientos de la grúa móvil autopropulsada durante los trabajos
- Sobrepasar el máximo momento de carga admisible. Sistemas de seguridad

- Atropellos o golpes con vehículos

Circulación por las obras y centros de trabajo

- Contactos eléctricos directos

Trabajos en presencia de Líneas Eléctricas Aéreas

- Riesgos diversos

- Incorrecta ejecución del trabajo o incorrectas maniobras por no existir una dirección correcta de la misma. No señalar correctamente las maniobras. Falta de conocimiento del código de señalización
- Posibilidad de golpear a algún operario u obstáculo con la carga durante el movimiento de esta
- Desconocimiento o no señalización del radio de acción de la grúa
- Zona de visión del operario encargado del manejo de la grúa móvil autopropulsada
- Abandono de la máquina de forma insegura. Posibilidad de que alguien no autorizado acceda a los controles del equipo.
- Incumplimiento por alguna de las partes implicadas durante las operaciones de acuerdo con lo establecido en la ITC MIE – AEM-4 del reglamento de aparatos de elevación , aprobada por el R.D. 837/2003
- Ausencia de programa de control antes de comenzar a trabajar.
- Adecuación individualizada del parque móvil de grúas móviles autopropulsadas
- Inspecciones oficiales a las grúas móviles autopropulsadas
- Mantenimiento y revisiones
- Formación de los operadores

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad CE Cat. II EN 471.

- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Ropa de protección frente a agresiones mecánicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las cabinas estarán provistas de accesos fáciles y seguros desde el suelo . Las escaleras, asideros y superficies de la máquina deben estar limpios de obstáculos, grasas, etc.
- Los trabajadores accederán a las partes altas del vehículo y todos sus componentes (grúa, cabina, etc.) usando los medios instalados por el fabricante que en caso. En caso de que no existan o sean insuficientes, se utilizarán escaleras normalizadas o equipos auxiliares homologados como plataformas elevadoras.
- Cuando el trabajador/a deba permanecer realizando alguna tarea sobre el vehículo o algunos de sus componentes (grúa, pluma, plumines, etc.) a más de 2 metros de altura, el trabajador deberá utilizar un cinturón de seguridad anclado a un punto estable y seguro que elimine el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- El asiento irá dotado de un cinturón de seguridad que en caso de vuelco del vehículo mantenga al trabajador pegado al asiento. En el caso de asientos sobre plataforma que no disponga de cabina , éste descansará sobre una plataforma de anchura libre de paso mínima de 60 cm. y rodeada en todo su perímetro de una barandilla de material rígido y de una altura mínima de 90 cm. con barra intermedia.
- Las escaleras de acceso a los asientos elevados serán de una anchura mínima de 40 cm. y de una separación máxima entre peldaños de 30 cm.
- El operario deberá de utilizar el cinturón de seguridad en aquellos equipos que dispongan del mismo para evitar el salir despedido en caso de vuelco .

- Está TERMINANTEMENTE PROHIBIDO elevar personas con el GANCHO de la grúa. En caso de que alguna persona de la obra solicite una operación de este tipo , el operario que esté autorizado a manipular el citado equipo , deberá de ponerse en contacto con el responsable de la obra y con el responsable de la empresa titular de la grúa para no permitir este tipo de operaciones por ninguna circunstancia.
- Una operación que se puede realizar esporádicamente es la del uso de una cesta unida al gancho de la grúa para la realización de algún trabajo puntual en altura . Para la realización de dichos trabajos , se deberá de utilizar equipos de trabajo que sean seguros . De esta forma , SOLAMENTE se podrán utilizar para este tipo de operaciones equipos de trabajo que se encuentren homologados para el mismo lo que afecta al conjunto grúa – cesta . Esto se consigue bien con plataformas elevadoras destinadas a tal fin o con la unión de cestas preparadas en grúas especiales que disponen de los elementos de seguridad necesarios para desempeñar estas tareas como acoples homologados , posibilidad de manejo de la grúa desde los mandos de la cesta , etc.
- Instalar señalización en un lugar bien visible que prohíba usar este equipo para elevar a personas.
- Los cilindros hidráulicos de extensión e inclinación de la pluma y los verticales de los gatos estabilizadores deberán ir provistos de válvulas de retención que eviten su recogida accidental en caso de rotura o avería en las tuberías flexibles de conexión.
- Los trabajadores no podrán puentear ninguno de estos sistemas de seguridad
- En el circuito de giro deberá de instalarse un sistema de frenado que amortigüe la parada del movimiento de giro y evite , asimismo los esfuerzos laterales que accidentalmente puedan producirse.
- Las coronas de orientación que se instalen en las grúas móviles autopropulsadas , así como los sistemas utilizados para su unión a las partes de aquéllas (base y estructura) , serán de capacidad suficiente para resistir los esfuerzos producidos por el funcionamiento de la grúa.

- En cualquier caso y siempre que sea posible , deberá de asegurarse el acceso de los útiles necesarios para verificar o , en su caso , aplicar los pares de apriete que correspondan a la calidad de la tornillería establecida por el fabricante de la corona.
- Se revisarán todos los ganchos de las grúas ya que los pestillos pueden encontrarse oxidados y atascarse. Ganchos: En la norma UNE 58-515-82 se define su modo de sujeción, forma y utilización. Así mismo todo gancho debe llevar incorporado el correspondiente cierre de seguridad que impida la salida de los cables.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas. No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas. No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- Las eslingas deberán ser inspeccionadas diariamente por el personal que las utilice.
- Las eslingas se deberán revisar trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas que tengan fecha de caducidad, deberán ser sustituidas cuando lo indique dicha fecha. Además serán utilizadas y mantenidas según indicaciones del fabricante.
- Las eslingas metálicas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones. Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta: Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja. Utilizar el lubricante adecuado. Engrasar el cable a fondo
- La eslinga será necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva cuando: Más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro. Por rotura de un cordón. Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón. Cuando la disminución de

diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados. Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.

- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc. También cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como: Puntos de picadura u oxidación avanzada. Deformaciones permanentes (dobladitos, aplastamientos, alargamientos, etc.). Zonas aplanadas debido al desgaste. Grietas. Deslizamiento del cable respecto a los terminales. Tuercas aflojadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga. La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio.
- La elección de la eslinga deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar. En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas: Madera: 0,8. Piedra y hormigón: 2,5. Acero, hierro, fundición: 8. En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- Cuando se eleven cargas con eslingas inclinadas, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar multiplicando la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo (por ejemplo para 0° le corresponde el coeficiente 1, 00. Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor. Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90° y en ningún caso deberá sobrepasar los 120°, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas. Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en

diagonal. La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por: Tres ramales, si la carga es flexible. Dos ramales, si la carga es rígida.

- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad. En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas. Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga. Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga. Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje. En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente. La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 °C. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80°.
- Se deberán de paralizar los trabajos de movimiento de cargas mediante grúas móviles autopropulsadas cuando las condiciones meteorológicas existentes dificulten la operación

y pongan en riesgo a los operarios y equipos implicados en la misma como por ejemplo bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h , lluvia , nieve , etc.

- Para evitar la caída de objetos que pudieran desprenderse durante su manipulación , el puesto de control de la misma deberá de encontrarse situado en una cabina que disponga de una estructura de protección en el techo y laterales que evite la caída de objetos sobre el operario.
- Cuando el trabajador deba abandonar el vehículo, lo hará provisto de un casco contra impactos mecánicos. En caso de que no haya cabina en el puesto de control de la grúa, el trabajador irá equipado en todo momento con un casco contra impactos mecánicos.
- Deberá de evitarse por todos los medios el movimiento de cargas suspendidas sobre operarios , en caso de no poder evitarse por motivos de fuerza mayor , se emitirán señales previamente establecidas , generalmente sonoras , con el fin de que puedan ponerse a salvo de desprendimientos de aquéllas.
- Antes de comenzar con la elevación el operario que maneja la grúa móvil autopropulsada deberá de comprobar que el estrobado de la pieza está realizado de forma que el reparto de cargas es homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable , evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90° . En todo caso deberá de comprobarse en las correspondientes tablas , que la carga útil para el ángulo formado , es superior a la real.
- No se deberán de improvisar elementos de agarre si no utilizar aquellos que sean adecuados a la operación o sean suministrados por el fabricante de los elementos a transportar.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para evitar, o al menos reducir, daño alguno causado por la manipulación de elementos cortantes se facilitará a los trabajadores guantes contra las agresiones mecánicas para proteger las manos, según indica el R.D. 773/1997, siendo estos certificados y cumpliendo

los requisitos indicados en la norma UNE-EN 388. Se señalará su uso obligatorio. De igual forma y haciendo extensiva esta protección a todo el cuerpo, se utilizará ropa de protección contra agresiones mecánicas, cumpliendo los requisitos indicados en la norma UNE-EN 340.

- Uso OBLIGATORIO de guantes de protección mecánica para la manipulación de herramientas , elementos auxiliares como las chapas y los troncos , piezas cortantes y el acceso a los puntos de operación durante las labores de mantenimiento
- Antes de empezar cualquier trabajo analizar las maniobras a realizar. Conocer las posibilidades y los límites de la máquina particularmente el espacio necesario para maniobrar. Cuando se circula hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar. Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. Se evitará el trabajo junto a entibaciones o apuntalamientos de cuya resistencia no se tenga seguridad.
- Se debe conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc. NTP - 122.
- Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado. NTP - 122.
- Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad. NTP - 122.
- El operador de la grúa móvil autopropulsada antes de comenzar los trabajos , deberá de comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas ,ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada , nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los

trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías , es preferible aumentar el reparto de cargas sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril , chapas o tablonos de al menos 80 mm de espesor y 1000 mm de longitud que se interpondrán entre el terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente cada capa sobre la anterior en el último de los casos.
- Las grúas deberán de disponer de elementos auxiliares para mejorar el apoyo de los estabilizadores en terrenos que no ofrezca garantías como tablonos , chapas , etc.
- Al trabajar con la grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos , se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan , generalmente mayor presión de inflado que la que deberán de tener circulando , por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecuen a las normas establecidas por el fabricante.
- Así mismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos , la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que , al mantenerse rígida , se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos intempestivos de aquel , además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano , se calzaran las ruedas de forma adecuada.
- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores , que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos , los brazos soportes de aquellos deberán de encontrarse extendidos en su máxima longitud y , manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina , se darán a los gatos de elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.

- Aquellas grúas en que sea necesaria la utilización de un contrapeso constituido en uno o varios bloques desmontables , dispondrán de las fijaciones necesarias del contrapeso a la estructura para evitar su desprendimiento.
- En el interior de las cabinas, se instalarán diagramas de cargas y alcances , rótulos e indicativos necesarios para la correcta identificación de todos los mandos e iluminación.
- Se deberá repintar los diagramas de cargas y los pesos máximos en las plumas y plumines en los equipos en que no se vean claramente.
- La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que , de no ser previamente conocido , deberá de obtenerse una aproximación por exceso sumándole al peso de la carga el de los elementos auxiliares.
- Conocido el peso de la carga , el gruista verificará en las tablas de trabajo , propias de cada grúa , que los ángulos de elevación y el alcance de la flecha seleccionados son correctos , de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.
- En cualquier caso , cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.
- En operaciones tales como rescate de vehículos , desmantelamiento de estructuras , etc. , la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente , el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.
- Por otra parte deben de evitarse oscilaciones pendulares que , cuando la masa de la carga es grande , pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina , por lo que en la ejecución de toda la maniobra se adoptará como NORMA GENERAL que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa , es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la lentitud o rapidez con que se ejecuten.

- No trabajar en pendientes superiores a 50 %. NTP - 79.
- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo de derrumbamiento. NTP - 126.
- Una pendiente se baja a la misma velocidad que se sube. No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta. NTP - 126.
- Para cualquier desplazamiento que deba de realizar la grúa móvil autopropulsada durante la realización de los trabajos sin carga , el operario antes del mismo deberá de recoger los estabilizadores laterales hasta su posición inicial al igual que la pluma y hasta entonces no podrá iniciar el cambio de posición.
- Las grúas móviles autopropulsadas, cuya puesta en el mercado no se haya hecho de conformidad con lo señalado en el R.D. 1435/1992 sobre Máquinas, deberán estar provistas y en correcto funcionamiento, como mínimo, de los elementos de seguridad siguientes :

A Grúas de hasta 80 Tn o de longitud de pluma con o sin plumín menor o igual de 60 m:

Final de carrera del órgano de aprehensión

Indicador del ángulo de pluma

Limitador de cargas

B Grúas de más de 80 Tn o de longitud de pluma con o sin plumín mayor de 60 m.:

Final de carrera del órgano de aprehensión

Indicador del ángulo de pluma

Indicador de carga en ganchos o indicador de momento de cargas

Limitador de cargas

- Limitador del momento de cargas . Dispositivo automático de seguridad para grúas telescópicas de todo tipo, que previene contra los riesgos de sobrecarga o de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible.
- La finalidad de este dispositivo es impedir que se sobrepase la curva de carga a seguir indicada por el fabricante. Generalmente actúa emitiendo una señal de alarma , luminosa o sonora , cuando el momento de carga llega a ser el 75 % del máximo admisible y bloqueando los circuitos hidráulicos al alcanzarse el 85% del valor de aquél.
- Final de carrera del órgano de aprehensión (Gancho) Dispositivo eléctrico que corta automáticamente el suministro de fuerza cuando el gancho se encuentra a la distancia mínima admisible del extremo de la pluma.
- La empresa deberá de proporcionar chalecos reflectantes a los trabajadores que se desplacen en obras o zonas de trabajo donde se produzca tránsito de maquinaria o vehículos y en especial en jornada nocturna
- Todo personal que realice trabajos en las proximidades de zonas de tránsito de maquinaria o vehículos y en especial en trabajos nocturnos , deberá estar provisto de prendas reflectantes adecuadas (equipos de protección individual certificados, con marcado CE).
- Antes de realizar tareas en presencia de líneas eléctricas aéreas, la empresa responsable de la obra deberá de tomar las medidas preventivas necesarias para eliminar la posibilidad de que se genere este riesgo y deberá de informar a la empresa propietaria de la grúa móvil autopropulsada. Las medidas técnicas y organizativas se encuentran especificadas en la parte específica del informe denominado trabajos en presencia de líneas eléctricas.
- Los operarios encargados del manejo de la grúa móvil autopropulsada , deberá de conocer previamente las medidas preventivas adoptadas para poder cumplirlas , así como conocer la forma de actuar en caso de accidente o contacto accidental.

- En toda maniobra debe existir un encargado con formación y capacidad necesaria para poder dirigirla , que será responsable de su correcta ejecución , el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra , si su complejidad así lo requiere.
- El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes , en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distingan de los restantes operarios.
- Las ordenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberá de conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruista , quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma UNE 003
- Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha , con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo Fin de carrera , evitando así el desgaste prematuro de contactos que pueden originar averías y accidentes.
- Cuando la maniobra requiere de desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel , cercanías líneas eléctricas , etc.) , mantengan las cargas lo más bajas posible , den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga
- Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria , desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá de estar libre de obstáculos y previamente se deberá de comprobar que ha sido señalizada y acotada para evitar el paso de personal , en tanto dure la maniobra.
- Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público , tal como una carretera , el vehículo grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo – auto , situadas en un plano superior , que deberán permanecer encendidas únicamente durante

el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia , especialmente durante la noche.

- Las cabinas, será de construcción cerrada y se instalarán de modo que el operador tenga durante las maniobras el mayor campo de visibilidad posible , tanto en las puertas de acceso como en los laterales y ventanas.
- Cuando se abandone el vehículo el operario deberá de llevarse la llave de contacto consigo.
- La máquina no se abandonará mientras penda una carga de ella. Cuando se vaya a abandonar el vehículo, se recogerá la pluma y el cable y se dejará con los seguros puestos, frenada y en posición horizontal.
- De acuerdo con lo establecido en la ITC MIE – AEM-4 del reglamento de aparatos de elevación , aprobada por el R.D. 837/2003 :
- Corresponderá al operador de la empresa alquiladora o titular de la grúa las operaciones de montaje y de manejo de ésta, y especialmente a) En el montaje: La conducción de la grúa móvil. La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad/limitador de capacidad, así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa. El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, pesos, balance de cargas y distancias, alturas y profundidades a operar durante las maniobras, debidamente aportadas por el arrendatario.
- Corresponderá al operador de la empresa alquiladora o titular de la grúa las operaciones de montaje y de manejo de ésta, y especialmente b) En el manejo: La conducción de la grúa móvil. Conocer las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento de la grúa. La aplicación de la información contenida en registros y tablas de cargas relativas al rango de usos y de un uso seguro de la grúa. Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y el indicador de cargas. El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de la colocación de las placas de apoyo de éstos. El

funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos climáticos sobre la carga y sobre la grúa.

- Igualmente será responsabilidad de la empresa usuaria de la grúa móvil autopropulsada especialmente la elección de la grúa de/con capacidad adecuada a/para los servicios que se solicitan. La designación del jefe de maniobra, responsable de la supervisión y dirección de la maniobra. La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, la toma de las medidas preventivas oportunas. La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente. Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobo y señalización.
- La empresa deberá autorizar por escrito el uso de la maquinaria.
- Los trabajadores antes de comenzar a trabajar deberán de realizar una comprobación de las luces de frenos, intermitentes, marcha atrás, etc., comprobación de las luces de gálibo, comprobación del freno de inmovilización y el de servicio y el estado y presión de inflado de los neumáticos. También deberá de verificar el perfecto estado y funcionamiento de todos los sistemas de seguridad del equipo de elevación y movimiento de cargas.
- Los vehículos utilizados deben de estar en perfecto estado operacional. Para ello, deberá de pasar periódicamente las revisiones indicadas por el fabricante y la ITV. Además deberá de informar a los trabajadores que antes de iniciar la marcha se deberá hacer una comprobación rápida del correcto hinchado de los neumáticos, todas las luces, frenos y pilotos de seguridad del vehículo así como de los sistemas de seguridad del equipo de elevación y manipulación de cargas.
- Las grúas móviles autopropulsadas deberán cumplir con todo lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) <<MIE-AEM-4>>, referente a grúas móviles autopropulsadas aprobado por el R. D. 837/2003, de 27 de junio.

- Para todas las grúas móviles autopropulsadas antes de su primer uso, a partir del 27/06/03, su titular deberá presentar por duplicado, ante el órgano competente de la comunidad autónoma en que radique su domicilio social, una declaración de adecuación individualizada del parque de grúas móviles autopropulsadas que integren la empresa. Esta declaración contendrá como mínimo, lo siguiente: a) Nombre y dirección del propietario de la grúa, o de su representante legal. b) Datos identificativos de la grúa (marca, tipo, número de serie, etc.), acompañada por las descripciones, planos, fotografías, etc., necesarios para definirla. c) Certificado de adecuación de la grúa a las prescripciones técnicas correspondientes del anexo I de la ITC MIE-AEM-4 (Equipo Hidráulico, Cables, Ganchos, Contrapesos, Cabinas de mando, Corona de orientación y Otros elementos de seguridad), firmado por el organismo de control, con indicación de las soluciones adoptadas para su cumplimiento. d) Manual de instrucciones de la grúa.
- Las grúas móviles autopropulsadas serán revisadas por un organismo de control, facultado para la aplicación del Reglamento de aparatos de elevación y manutención. Toda grúa móvil autopropulsada, conforme con las prescripciones establecidas en la ITC MIE-AEM-4, deberá colocar en parte fácilmente visible de la cabina de la grúa, y bajo la responsabilidad del organismo de control que realice la inspección, una placa adhesiva de color verde en la que figuren los siguientes datos: Nombre de la comunidad autónoma. ITGA. R.A.E.-4: 0001 etc. Nº Serie o en su caso el de bastidor.
- Fecha de la próxima inspección (mes y año).
 - Las grúas de hasta seis años de antigüedad serán revisadas cada tres años.
 - Las grúas de más de seis años y hasta 10 años de antigüedad serán revisadas cada dos años.
 - Las grúas de más de 10 años de antigüedad o que no acrediten la fecha de acreditación serán revisadas cada año.
- Las grúas móviles autopropulsadas objeto de la ITC MIE-AEM-4 serán revisadas de acuerdo con lo establecido por el fabricante de la grúa móvil o de los conjuntos

incorporados a ésta, en los manuales específicos para revisión y mantenimiento, cumpliendo con lo establecido en el capítulo cinco de la norma UNE 58-508-78. El mantenimiento y revisiones de las grúas serán responsabilidad del propietario. Las revisiones serán realizadas por las empresas conservadoras que cumplan con lo establecido en los artículos 10 y 12 del reglamento de aparatos de elevación y manutención.

Control

- Las revisiones que deba efectuar la empresa conservadora se realizarán, como mínimo, cada seis meses, conforme a las prescripciones de la norma UNE 58-508-78, y deberá quedar reflejado el resultado de esta revisión en el libro historial de la grúa móvil autopropulsada.
- Para el correcto montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas, la persona que trabaja con ella, deberá contar con un carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada de, al menos, categoría igual o superior a la correspondiente a su carga nominal. Cat. A: Habilita para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de hasta 130 t. de carga nominal inclusive. Cat. B: Habilita para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de más de 130 t. de carga nominal. Para la obtención del carné deberá cumplir:
 - 1) Poseer el título de estudios primarios.
 - 2) Tener cumplidos 18 años en el momento de solicitud del curso.
 - 3) Superar un curso teórico- práctico impartido por una entidad acreditada por el órgano competente de la comunidad autónoma.
 - 4) La superación de un examen teórico- práctico realizado por el órgano competente de la comunidad autónoma en al que se impartió el curso.

- 5) Superar un examen médico, psicotécnico y físico, específico para este tipo de actividades, que incluye examen sobre agudeza visual, sentido de la orientación, equilibrio y agudeza auditiva.
- El carné de operador de grúa móvil autopropulsada tendrá una validez de cinco años, transcurridos los cuales podrá ser objeto de renovación por periodos quinquenales.
- Las personas que antes de seis meses desde la entrada en vigor de esta disposición (27/06/03) acrediten experiencia profesional en el manejo de grúas móviles autopropulsadas durante un mínimo de 12 meses continuos o 18 meses discontinuos, siempre dentro de los 5 años anteriores a la entrada en vigor de esta norma, quedarán exceptuadas de la realización del módulo práctico del curso de la categoría correspondiente a la carga nominal de la grúa móvil autopropulsada cuyo manejo se acredite, así como del requisito de poseer el título de estudios primarios. La acreditación de experiencia estará formada por al menos:
 - 1) Vida laboral del trabajador, expedida por el INSS.
 - 2) Certificación de las empresas titulares de las grúas móviles autopropulsadas, con las que se ejerció la actividad o, en su caso, por la correspondiente sociedad estatal de estiba y desestiba.

RECURSO PREVENTIVO – GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

CAMIÓN TRANSPORTE

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos el camión de transporte en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, utilizándose en transporte de materiales, tierras, y otras operaciones de la obra, permitiendo realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Atropello de personas

Choques contra otros vehículos

Vuelcos por fallo de taludes

Vuelcos por desplazamiento de carga

Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Cinturón elástico antivibratorio.

Calzado antideslizante.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes. Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía. Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua. No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria. No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda. No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado. No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad. La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos. Usar siempre calzado de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no haya accidentes. Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos. No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

GENERADORES Y COMPRESORES - COMPRESOR

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos en esta obra el compresor para la alimentación de los diferentes martillos neumáticos que en diferentes tajos vamos a necesitar.

Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión consideraremos como compresor al grupo moto-compresor completo.

La misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos que se van a utilizar en esta obra.

El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor.

Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.

La presión de trabajo se expresa en Atmósferas. (La fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él) y es la fuerza por unidad de superficie (Kg. /cm²) que necesitan las herramientas para su funcionamiento.

El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en m³/minuto.

Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.

Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, hemos sumado el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le ha aplicado un factor de simultaneidad. También hemos tenido en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Vuelcos

Atrapamientos de personas

Desprendimiento durante su transporte en suspensión

Ruido y vibraciones

Rotura de la manguera de presión

Los derivados de la emanación de gases tóxicos del motor

Incendio y/o explosión del motor

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes. El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo. Mientras funcione, las carcassas estarán en todo momento en posición de cerrado.

A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.

Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo. El combustible se pondrá con la máquina parada.

Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.

Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres. Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.

MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIOS

Andamios en general

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cualquier caso las plataformas tendrán una anchura no menor a:

- 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar, sobre ella, materiales.
- 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.
- 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada.
- 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.
- 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Desplome del andamio

Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales)

Golpes por objetos o herramientas

Atrapamientos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Arnés de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

Las condiciones de carga admisible.

Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia

certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar -Andamios normalizados- :

a) Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto de obra, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

En el supuesto de utilizar - Andamios no normalizados - Se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

a) A estos efectos se entenderá que cuando un andamio normalizado se instale o modifique componiendo sus elementos de manera no prevista por el fabricante (por ejemplo soldando componentes), el mismo se tratará a efectos como - No Normalizado -.

Además se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas preventivas:

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tabloncillos de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo, poseerán barandillas. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y de una protección intermedia y de un rodapié. Resultan aconsejables en obra las barandillas de 1 metro de altura.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm (recomendable 20 cm) en prevención de caídas.

Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se

trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.

Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que irá sujeto.

Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

Antes de su puesta en servicio.

A continuación, periódicamente.

Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES EUROPEOS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.) debiéndose por lo tanto hacer uso de ellos en caso de necesidad.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Atrapamientos durante el montaje y desmontaje

Caída de objetos

Golpes por objetos

Sobreesfuerzos

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Arnés de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio.

Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

Las condiciones de carga admisible.

Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

Antes de su puesta en servicio.

A continuación, periódicamente.

Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar - Andamios normalizados -. Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto de obra, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

La empresa a cuyo cargo se instale el andamio deberá establecer el procedimiento necesario para que una persona competente realice las inspecciones y pruebas correspondientes.

Los resultados de estas inspecciones deberán documentarse mediante un Acta, conservándose durante el tiempo que permanezca instalado el andamio.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas: No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).

El izado del material que forma el andamio (barras, módulos tubulares, tablones, etc.) se realizará mediante eslingas normalizadas, a ser posible con el auxilio de un cabrestante mecánico cuando la altura supere las cuatro plantas.

La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.

Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.

Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los -nudos- o -bases- metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.

Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo estarán protegidas por medio de una barandilla metálica de un mínimo de un metro de altura, barra intermedia y rodapié de altura mínima de 15 centímetros en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.

Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

El entablado que forma el piso de las plataformas se compondrán preferentemente de planchetas metálicas; si fuesen tablones de madera éstos se sujetará a la estructura firmemente para evitar el deslizamiento y caída.

Los montadores cuidarán especialmente que las diferentes piezas queden adecuadamente enlazadas y sujetas mediante la aplicación segura de las bridas o juntas, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.

Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a

-nivel de techo- en prevención de golpes a terceros.

La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).

Se prohibirá expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y similares.

Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.

Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Es práctica corriente el -montaje de revés- de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.

Se prohibirá en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.

Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm (recomendable 20 cm) del paramento vertical en el que se trabaja.

Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeta.

Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad- previstos en fachadas o paramentos.

Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

Se prohibirá hacer -pastas- directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

ESCALERA DE MANO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.

Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.

Las escaleras prefabricas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 1215/1997, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caídas al mismo nivel

Caídas a distinto nivel

Caída de objetos sobre otras personas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Atrapamientos por los herrajes o extensores

Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)

Vuelco lateral por apoyo irregular

Rotura por defectos ocultos

Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.)

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.
- Se guardarán a cubierto.

De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen. No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.

Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.

Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, $1/4$ de la longitud del larguero entre apoyos.

Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.

En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.

Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.

El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.

Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.

Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc. En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

Transportar plegadas las escaleras de tijera.

Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo. Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:

La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.

El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:

- Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)
- Suelos secos: Zapatas abrasivas.
- Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
- Suelos de madera: Puntas de hierro

Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:

- Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.
- Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. 5º) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:

- No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera. En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
- No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
- Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

Almacenamiento de las escaleras:

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

Inspección y mantenimiento:

- Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:
- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.

- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
- Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.
- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

Conservación de las escaleras en obra:

Madera

- No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera. Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
- Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

Metálicas

- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva. Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

CONTENEDORES

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los contenedores son elementos que permiten la acumulación y evacuación de escombros de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caídas de personas al mismo nivel

Caídas de material

Cortes

Golpes

Emanación de polvo

Proyección de partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Antes de proceder a la instalación de los contenedores, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:

El número de contenedores, si en el desembocan bajantes de escombros, vendrá determinado por el número de bajantes de escombros existentes en la obra.

Fácil accesibilidad desde cualquier punto.

Facilidad para emplazar el camión.

Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.

Alejado de los lugares de paso.

Una vez instalado y antes de empezar a dar servicio el contenedor, deberá asegurarse que la bajante de escombros que desemboca este perfectamente fijadas al contenedor.

El tramo inferior de la bajante que desemboca en el contenedor tendrá menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos, al llegar al contenedor.

La distancia de la embocadura inferior de la bajante al contenedor de recogida de escombros deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.

Cuando se vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor. Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la bajante estén perfectamente unidas.

BAJANTES DE ESCOMBROS

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las bajantes de escombros de elementos cerrados y prefabricados, se instalarán en aberturas en paredes de fachadas (exteriores o interiores) o en aberturas existentes en los forjados de los pisos.

Utilizaremos las bajantes de escombros como un medio seguro de verter los escombros desde las diferentes plantas. Suelen haber de distintos tipos:

- Trompas de elefante.
- De tubo espiral en forma de elefante.
- Telescópico, adaptable a diferentes medidas entre forjados.
- Cualquiera de ellos utilizado en la obra será válido.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

Riesgo

Caídas de personas al mismo nivel

Caídas de personas a distinto nivel

Caídas de material

Cortes

Golpes

Emanación de polvo

Proyección de partículas

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada

Casco de seguridad.

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Arnés de seguridad.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

A Antes de proceder a la instalación de las bajantes, se debería hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:

- El número de bajantes vendrá determinado por la distancia máxima desde cualquier punto hasta su ubicación la cual no debería ser mayor de 25/30m.
- Fácil accesibilidad desde cualquier punto.
- Facilidad para emplazar debajo del bajante el contenedor o camión.
- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- Alejado de los lugares de paso.

B Para su instalación se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Una vez instalada y antes de empezar a dar servicio, deberá asegurarse que todas las tolvas estén perfectamente unidas entre sí.
- Cuando la bajante se instale a través de aberturas en los pisos, el tramo superior deberá sobrepasar al menos 0,90 m el nivel del piso, de modo que se evite la caída de personas por el mismo, o bien al mismo nivel, e incluso la caída accidental de materiales.
- La embocadura de vertido en cada planta deberá pasar a través de la protección (barandilla y rodapié) existente en la abertura junto a la que se instale el bajante, debiendo la altura de aquélla con respecto al nivel del piso ser tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose disponer en el suelo un tope para la rueda con objeto de facilitar la operación.
- El tramo inferior de la bajante deberá tener menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección del mismo. Dicho tramo podrá ser giratorio con objeto de facilitar el llenado del recipiente.
- La distancia de la embocadura inferior del bajante al recipiente de recogida deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- La bajante para escombros se sujetará convenientemente a elementos resistentes de su lugar de emplazamiento, de forma que quede garantizada su estabilidad.
- Cuando se lleve a cabo el derribo de un edificio por plantas, la bajante para escombros se instalará hasta una planta por debajo a aquella que se derriba, debiéndose ir desmontando a medida que se lleve a cabo el derribo de las mismas

C Durante su utilización:

- Cuando vaya a arrojar los escombros, el operario se cerciorará de que nadie esté cerca del contenedor. Deberá asegurarse de que la lona que cubre el contenedor y la tolva estén perfectamente unidas.

Se hará una revisión periódica de la bajante de escombros por si hubiese defectos, embozamientos o alguna otra anomalía. No se verterán los escombros en grandes cantidades, se hará de manera moderada ya que se podría romper y embozar la bajante de escombros.

ANDAMIO PLATAFORMA ELEVADORA

DESCRIPCIÓN

- Para la realización de la fachada de esta obra puede optarse por la utilización de un andamio tipo plataforma elevadora o andamio mecánico de los que se encuentran en el mercado y que está homologado de acuerdo con la normativa actual.
- Para evitar riesgos innecesarios en los Planos de este Estudio de seguridad y salud se indican aquellos aspectos más importantes de Seguridad que se pueden presentar durante los trabajos como puede ser : Cerramiento mediante vallado de las patas y estabilizadores del andamio, señalización de acceso y salida única desde cada planta al andamio, sistemas de seguridad complementarios como líneas de vida ancladas al edificio a posteriori mediante un anclaje para evitar caídas de los trabajadores en caso de desplome del andamio, recubrimiento de los huecos de la fachada como ventanas y balcones mediante cerramiento de mallazo asegurando con puntales para evitar atrapamientos, dispositivos auxiliares del propio andamio para poder ampliar con todas las medidas de seguridad la zona de trabajo en las plataformas, zonas reservadas a paso de peatones por la acera debajo del propio andamio y protegidas mediante marquesina con visera y por último todos los elementos de seguridad que lleva el propio equipo.

RIESGOS Y CAUSAS

Caída de personas a distinto nivel

- Actos inseguros por parte de los trabajadores por un inadecuado manejo u operación incorrecta con el andamio plataforma elevadora sobre carriles por cremallera

- Ausencia de protecciones colectivas o individuales durante los trabajos en altura con andamios tipo plataforma elevadora sobre carriles por cremallera
- Trabajo bajo las inclemencias del tiempo

Caídas al mismo nivel

- Inadecuadas condiciones del suelo de la plataforma o falta de orden y limpieza en la misma

Caída por desplome o derrumbamiento

- Incorrecta ubicación del andamio plataforma elevadora sobre carriles por cremallera. Falta de estabilidad de la plataforma debido a las características del terreno donde se apoya
- Sobrecarga del andamio tipo plataforma elevadora sobre raíles por cremallera

Caída de objetos desprendidos

- Caída de herramientas, objetos, etc. desde la parte superior de la plataforma durante la realización de los trabajos

Choques contra objetos inmóviles

- Falta de control de elementos estructurales que se encuentren en el radio de elevación de la plataforma .
- Exceso de confianza
- Despistes del operario.

Atrapamientos por o entre objetos

- Atrapamiento durante el movimiento vertical de la plataforma o en el radio de acción de la misma durante los desplazamientos.
- Acto inseguro por parte de los trabajadores

Contactos eléctricos directos e indirectos

- Trabajos cercanos a líneas eléctricas
- Contactos con el equipo o su parte eléctrica

Riesgos diversos

- Falta de aptitudes, preparación y formación de los operarios que manejan la plataforma elevadora o realizan el montaje
- Falta de mantenimiento de los equipos de trabajo
- Inadecuadas condiciones de los equipos de trabajo y maquinaria

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Puntos para anclajes de líneas de vida
- Recubrimiento con mallazo de los huecos existentes en las fachadas
- Protección mediante vallado perimetral de la base de los andamios
- Pasos seguros de peatones con marquesina y visera

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Encargado de seguridad antes de comenzar con los trabajos deberá comprobar que el andamio se encuentra perfectamente montado y todos los sistemas de seguridad y protecciones colectivas necesarias se encuentran activadas o colocadas.
- Queda terminantemente prohibido el aumentar la altura de trabajo máxima utilizando escaleras, andamios o algún dispositivo encima de la plataforma.
- Sólo se podrán retirar las barandillas interiores de protección siempre y cuando la distancia de la fachada al andamio sea menor de 30 cm.
- Está prohibido asomarse por las barandillas perimetrales de protección de la plataforma. Antes del uso controlar que las barandillas estén sólidamente fijadas y verificar el correcto cierre de la puerta de acceso a la plataforma.
- Queda terminantemente prohibido puentear el dispositivo de enclavamiento que dispone la puerta de acceso y que no permite trabajar con el andamio si la puerta no está perfectamente cerrada.
- Los trabajadores utilizarán obligatoriamente las escaleras de acceso a la plataforma para subir o bajar a la misma. No deberán de hacerlo apoyándose sobre alguna pieza o saltando desde la plataforma
- La empresa deberá de proporcionar a los trabajadores que realicen trabajos con riesgo de caída a distinto nivel (trabajos en altura) arneses de seguridad con cable de sujeción. Dichos equipos deberán de estar certificados (marcado CE) y se informará a los trabajadores de su uso obligatorio así como su cuidado y mantenimiento.
- Los andamios tipo plataforma elevadora sobre carriles por cremallera deberán de disponer en la zona destinada a trabajar en altura de cerramiento perimetral mediante barandillas que serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 cm. y dispondrán de listón intermedio y un rodapié o protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída

- Será obligatorio el uso del arnés de seguridad anclados a puntos fijos cuando las condiciones de trabajo así lo requieran y no exista otro tipo de protección colectiva a utilizar e incluso con dichas protecciones cuando lo exija el encargado de seguridad. En este caso en particular debido a que las plataformas tienen una perfecta estabilidad y están diseñadas para aguantar pesos elevados, los trabajadores deberán de anclar el arnés a los enganches de que disponen las plataformas
- Se deberán de paralizar los trabajos con la plataforma bajo régimen de vientos superiores a lo establecido en las especificaciones técnicas del equipo, lluvia, helada, nieve así como a ciertas horas de la mañana donde todavía podrían quedar restos de escarcha.
- Los trabajadores solamente acopiaran los materiales necesarios para el trabajo a realizar y los situaran en lugares adecuados. La chapa del suelo de la plataforma deberá de ser de material antideslizante y los trabajadores deberán de mantenerla lo más limpia y ordenada posible en todo momento.
- El andamio plataforma elevadora sobre carriles por cremallera dispondrá de un dispositivo de seguridad que impida la elevación de la misma en el caso de que no se encuentre totalmente nivelada. Este tipo de equipos suele llevar un sistema de autonivelación para evitar dicha circunstancia durante la subida y la bajada.
- El andamio tipo plataforma elevadora sobre carriles por cremallera debe de apoyarse sobre terreno sólido y plano. No utilizar el equipo sobre terrenos deslizantes, helados, fangosos, irregulares o con hoyos. Antes de comenzar a trabajar el operario deberá de asegurarse que el equipo se encuentra perfectamente inmovilizado y que no puede moverse intempestivamente para ello éste dispone de 4 ruedas en cada base para poder mover el equipo cómodamente además de un gato de apoyo central sobre el que descansa la mayor parte del peso del mástil, pero lo más importante son los estabilizadores giratorios en sus extremos para la correcta nivelación.
- El andamio tipo plataforma elevadora sobre carriles por cremallera deberá de estar perfectamente fijado a la fachada en la cual se va a trabajar. Para ello los mástiles disponen

de puntos de anclaje en cada tramo que se unen con la fachada de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Antes de comenzar los trabajos se deberá de comprobar las uniones y la perfecta estabilidad del conjunto

- Los trabajadores deberán de extremar las precauciones a la hora de llegar a los límites tanto inferior como superior del mástil. Si bien el equipo dispone de detectores de final de recorrido en los mástiles y que se encuentran duplicados en caso de que alguno falle podría ocurrir un accidente muy grave si no se revisan periódicamente y el equipo se utiliza con extremo cuidado aunque también en el final del mástil se dispone de un tramo sin cremallera y pintado de rojo. Durante el montaje del andamio se deberá de mantener todavía mayor atención aunque se dispone de enclavamientos de contacto con el mástil.
- En caso de pérdida del fluido eléctrico los trabajadores deberán de utilizar el sistema de bajada de emergencia manual que dispone el equipo de acuerdo a las instrucciones de utilización del equipo.
- El equipo deberá de llevar perfectamente indicado (bien mediante placa o bien pintado) la carga máxima capaz de soportar teniendo en cuenta los posibles desplazamientos de la plataforma. Además los trabajadores conocerán las características técnicas y resistencia que se encuentran en el manual de uso
- Queda terminantemente prohibido el sobrecargar la plataforma por encima de la capacidad de carga nominal que viene reflejado en el manual y en la placa o indicación de la plataforma teniendo en cuenta además los posibles desplazamientos de la misma.
- La zona superior de trabajo de la plataforma deberá de disponer de rodapié para evitar la caída accidental de material, herramientas, etc.
- Los trabajadores deberán de utilizar el Casco de Seguridad durante la utilización del equipo o durante la permanencia en las cercanías del mismo

- Durante la realización de trabajos con la plataforma se deberá de acotar una zona de seguridad alrededor de la misma para evitar que permanezca ningún trabajador propio o ajeno en la zona con riesgo de caída de objetos.
- Se puede utilizar uno de los accesorios como son redes anticaída de objetos.
- Durante los desplazamientos verticales de la plataforma del andamio, el operario debe de mantener siempre el control del radio de acción y el espacio ocupado por la máquina. En caso de poca visibilidad el trabajador deberá de pedir ayuda a algún compañero para que le guíe o le avise de algún obstáculo dejado en el radio de desplazamiento por alguna persona.
- Todas las operaciones de reparación y mantenimiento de la plataforma deberán de ser realizados por personal cualificado y autorizado. Todas las operaciones que sean posible se deberán de realizar con la plataforma en la posición más baja.
- Siempre se debe de comprobar el perfecto estado de las medidas de seguridad de la plataforma para evitar accidentes de este tipo. Los operarios comprobarán que se encuentra activo el protector que dispone todo el mástil y en especial en la parte de la cremallera
- Deben mantenerse en todo momento las siguientes distancias a las líneas de alta o media tensión en función de su voltaje. * Hasta 1000V: 3 m. de distancia. * De 1 a 66 KV: 5 m. de distancia. * De 66 a 450 KV: 6 m. de distancia.
- El equipo deberá de conectarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y siempre por una persona cualificada. Se deberá de revisar que no existan partes activas descubiertos, cables lacerados, etc.
- Queda terminantemente prohibido utilizar cualquier parte del equipo como toma de tierra durante las operaciones de soldadura.
- Para trabajos cercanos a líneas eléctricas aéreas se deberá de planificar perfectamente los trabajos que se encuentren situados cerca de líneas eléctricas aéreas. Dicha planificación consistirá en disponer de todos los datos sobre conducciones eléctricas antes del comienzo de los trabajos. Se calculará la zona de prohibición de la línea eléctrica aérea y la zona de alcance

de la maquinaria o elemento de altura, valorando la posibilidad de contacto y determinando la situación de riesgo. Con todos estos datos se optará por las medidas preventivas existentes para no poner en ningún momento en peligro a los operarios ni a la maquinaria o elementos de altura. Dichas medidas preventivas podrán ser: descargo de la línea, retirada de la línea o conversión en subterránea, aislamiento de conductores, instalar resguardos en torno a la línea o colocar obstáculos en el área de trabajo. En cualquier caso mantener siempre las distancias de seguridad contempladas en el reglamento eléctrico

- En caso de contacto accidental con líneas eléctricas:
- A) El operario - Permanecerá en la plataforma y maniobrá haciendo que cese el contacto - Si no es posible es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la plataforma indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que confirmen que la línea ha sido desconectada.
- B) Las personas presentes - Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera - Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisarán a la Compañía eléctrica para que desconecte la línea. - Si hay accidentados solicitarán ayuda médica y ambulancia
- Queda terminantemente prohibido el manejo y trabajo de la plataforma elevadora de tijera para trabajadores menores de 18 años.
- Evitar el dejarse las llaves o elementos de contacto activos para evitar que personas no autorizadas puedan utilizar el andamio tipo plataforma elevadora sobre raíles por cremallera. En caso de que el equipo se averíe se deberá de señalar dicha circunstancia y poner el equipo fuera de servicio inutilizando los mandos.
- Autorizar a los trabajadores mediante documento del manejo del andamio tipo plataforma y entregarles una copia del manual de uso y normas de seguridad.
- La empresa antes de que los trabajadores utilicen estos equipos deberán de incidir y formar a los trabajadores en aspectos básicos como:

- Conocimiento de los elementos de la plataforma (protecciones, mandos, señalizaciones, etc.).
- Normas de manejo: Alturas de trabajo, pesos máximos a elevar, estabilidad de la plataforma.
- Inspección y mantenimiento básico del equipo: Frenos, niveles, etc.
- Riesgos principales y normas de seguridad en su manejo de acuerdo con el manual del equipo.
- Los trabajadores que detecten cualquier anomalía en el equipo tanto por inspección visual como durante el funcionamiento lo comunicaran inmediatamente a la persona responsable de subsanarlo y no utilizará el equipo hasta no estar en perfectas condiciones.
- De acuerdo con lo establecido en el R. D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo: Los equipos de trabajo deberán de estar certificados (marcado CE, el certificado de conformidad emitido por una OCA (organismo de control autorizado) o por un técnico competente) y en caso contrario el empresario deberá de realizar un estudio de verificación y adecuación al R. D. 1215/1997, de los equipos de trabajo de los que se dispone, procediendo a subsanar todas aquellas posibles no conformidades. El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Cada máquina deberá disponer de un Manual de Instrucciones donde se indique como mínimo: Datos recogidos en las placas. Condiciones previstas de utilización del equipo de trabajo. Instrucciones para efectuar sin riesgo las distintas operaciones, puesta en servicio, utilización, manutención, reglaje, etc.

ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

RIESGOS Y CAUSAS

Atrapamiento por o entre objetos

Posible derrumbamiento de la andamiada, al realizarse un montaje incorrecto.

Caída de objetos

Posibilidad de caídas de materiales, herramientas, etc.

Caída de personas a distinto nivel

Caídas al vacío producidas por un uso inadecuado de las protecciones colectivas.

Caída de personas al mismo nivel

Producidas por tropiezos con herramientas, materiales, etc.

Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

Producidos durante las operaciones de montaje, al realizar un uso inadecuado de las mismas..

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los andamios a utilizar en esta obra deberán de ser homologados y cumplir con lo establecido en la norma UNE HD-1000 y el R.D. 2177/04 sobre disposiciones mínimas de seguridad para trabajos temporales en altura
- Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.
- Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.

- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Las barras, módulos tubulares y tablonos se izarán mediante sogas de cáñamo con nudos de marinero o eslingas normalizadas.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas como mínimo de dos bridas del andamio tubular.
- Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán tras su formación mediante abrazaderas de sujeción en los andamios tubulares.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de ancho limitándose por delante, por detrás y lateralmente por un rodapié de 15 cm y una barandilla sólida de 90 cm como mínimo, montada sobre la vertical del rodapié posterior con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir hacia la cara en donde no se trabaja.
- Los husillos en las bases del andamio se clavarán a los tablonos de reparto con clavos de acero hincados hasta el fondo y sin doblar.
- Los módulos base de andamios tubulares se deberán arriostrar mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1'90 m y con diagonales.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual.
- Prohibido el uso de borriquetas sobre andamios tubulares.
- Prohibido iniciar un nuevo nivel de andamio tubular sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, arriostramientos).
- Prohibido trabajar bajo vientos fuertes.

- Prohibido trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si no se ha cercado antes con barandillas sólidas de 90 cm de alto como mínimo formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se deberá establecer viseras a nivel de techo de los módulos de paso de peatones y entablados para evitar daños a terceros.
- Se deberán tender redes tensas verticales de seguridad protegiendo las cotas de trabajo.
- Uso de cinturón de seguridad, durante el montaje y el desmontaje.
- Montaje de los andamios tubulares:
 - No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos)
 - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal que ofrezca las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fijador del cinturón de seguridad.
 - Las barras, módulos tubulares y tablonos se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.
 - Asegurar las plataformas de trabajo mediante abrazaderas de sujeción.
- Los módulos de base de los andamios tubulares:
 - Se apoyarán sobre durmientes de madera en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
 - De diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entabladas y viseras seguras a nivel del techo en prevención de golpes a terceros.
 - Se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1'90 m y con los travesaños diagonales, con el fin de dar mayor rigidez al conjunto y garantizar su seguridad.

- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del parámetro vertical en el que se trabaja. Éstos se arriostrarán a los parámetros verticales anclándolos a puntos fuertes de seguridad previstos en las fachadas, como pueden ser puntales de suelo a techo o en huecos de ventanas.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones o pilas de materiales diversos.
- Como pautas a seguir se aconseja instalar un amarre cada 24 m² cuando hay red y cada 12 m² cuando no hay red.
- En la instalación de los amarres se deben tomar las siguientes precauciones:
- No dejar ninguna fila de pies sin amarrar.
- Amarrar siempre todos los pies del primer y último nivel.

RECURSO PREVENTIVO DE ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

- En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.
- Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados del montaje, desmontaje y uso del andamio, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.

- Comprobar si el andamio dispone de marcado CE y de las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje del andamio. En caso de no disponer de marcado CE comprobar que existe un plan de montaje, de utilización y de desmontaje o un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Comprobar que los elementos de apoyo del andamio están protegidos contra el riesgo de deslizamiento y que la superficie portante tiene capacidad suficiente.
- Comprobar que el personal trabaja y circula en las plataformas de trabajo con seguridad.
- Comprobar que el andamio es montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.
- Comprobar que el andamio es inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

Antes de su puesta en servicio.

- Tras cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Comprobar que se han realizado reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentando detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario, y que los resultados de los mismos se han presentado al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Verificar que los operarios no realicen maniobras que puedan poner en peligro su integridad física.

- Comprobar que se incorporan protecciones colectivas, contra caída de materiales (redes, bandejas, etc.).
- Comprobar que no se modifican las protecciones colectivas de la obra sin autorización, bajo ningún concepto.
- Comprobar que cualquier modificación sobre el andamio está debidamente autorizada por la persona competente.
- Comprobar que los andamios siempre se arriostran para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Comprobar que los caballetes disponen de una pieza horizontal de arriostramiento (cadenilla o barra de limitación de apertura máxima).
- Comprobar que no se iniciara el montaje de nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- Comprobar que la seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada es tal, que ofrece las garantías necesarias para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
- Comprobar que la estabilidad del conjunto está totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.).
- Comprobar que los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyan sobre tablones de reparto de cargas.
- Comprobar que los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementan mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Comprobar que las barras, módulos tubulares y plataformas de trabajo, se izan mediante eslingas normalizadas (o mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos de marinero).

- Comprobar que las plataformas de trabajo se consolidan inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Comprobar que la separación entre soportes o puntos de apoyo es inferior a 3,5 m.
- Comprobar que a partir de 3 m. de altura se instalan crucetas para garantizar la indeformabilidad.
- Comprobar que las uniones entre tubos se efectúan mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Verificar que antes de subir a una plataforma andamiada se revisa toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Comprobar que los andamios tubulares se arriostran horizontalmente cada 8 m. y verticalmente cada 6 m.
- Comprobar que las plataformas de trabajo tienen un ancho mayor o igual a 60 cm., una resistencia adecuada a la carga a soportar y con una superficie antideslizante.
- Comprobar que las plataformas de trabajo están firmemente ancladas e inmovilizadas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Comprobar que los tablones que forman las plataformas de trabajo no tienen defectos visibles, y tienen buen aspecto, sin nudos que mermen su resistencia.
- Comprobar que los tablones están limpios, de forma, que se aprecie los defectos por uso.
- Comprobar que los tablones tienen un canto mínimo de 7 cm.
- Comprobar que las plataformas de trabajo se limitan delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Comprobar que las plataformas de trabajo tienen montada sobre la vertical del rodapié una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Comprobar que el acceso a las plataformas de trabajo se realiza de una forma segura (escaleras interiores, abatibles e integradas en las plataformas de trabajo o exteriores).
- Comprobar que las plataformas de trabajo permiten la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Comprobar que durante el montaje del andamio, el acceso desde los diferentes forjados se hace a través de una mensura complementaria para tapan el posible hueco de caída en caso de que este existiera.
- Comprobar que el andamio se ajusta a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias o sobre ménsulas especiales, lo más próximas a la fachada.
- Comprobar que los módulos de fundamento de los andamios tubulares, están dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Comprobar que las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavan a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Comprobar que los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyan sobre tablonos de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Comprobar que la estabilidad del conjunto está totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.).
- Comprobar que no se permite expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y similares.
- Comprobar que los componentes del andamio tubular se mantienen en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

- Comprobar que los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Comprobar que los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montan con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Comprobar que no se permite el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Comprobar que la distancia de separación de un andamio al paramento vertical de trabajo no es superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Comprobar que los andamios tubulares se arriostran a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad previstos en fachadas o paramentos.
- Comprobar que no se abandonan sobre las plataformas de los andamios, materiales o herramientas, ya pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Comprobar que no se acerca maquinaria de elevación o de transporte a los andamios.
- Comprobar que nunca se dejara por medio de maquinaria de elevación o de transporte, carga directamente sobre el andamio.
- Comprobar que las cargas se izan hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Comprobar que no se fabrican morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Comprobar que los materiales se reparten uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.

- Comprobar que los materiales se reparten uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Comprobar que no se arrojan escombros directamente desde los andamios, que el escombro se recoge y se descarga en planta en planta, o bien se vierte a través de trompas.
- Comprobar que no se permite expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Comprobar que se acotan e impide el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales.
- Comprobar que los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementan con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros.
- Comprobar que los andamios se inspeccionan diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Comprobar que el desmontaje del andamio se realiza en orden inverso al de montaje.
- Comprobar que no se permite lanzar desde cualquier altura los distintos elementos que componen el andamio. **Se deben utilizar mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos.**

ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

RIESGOS Y CAUSAS

Caída de objetos

Producidas al dispersar la herramienta por la superficie de la plataforma de trabajo.

Caída de personas a distinto nivel

Caídas al vacío producidas al realizar un uso incorrecto de las protecciones colectivas.

Caída de personas al mismo nivel

Producidos por tropiezos con herramientas y materiales.

Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

Durante las operaciones de montaje, al realizar un uso inadecuado de las herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- la norma UNE HD-1000 y el R.D. 2177/04 sobre disposiciones mínimas de seguridad para trabajos temporales en altura
- El andamio se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.
- Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.
- La separación entre dos borriquetas consecutivas se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.

- De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de 1 m. para tablones de 40 mm. de espesor, de 1,50 m. para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm. y de 2 m. para tablones de 50 mm. o más de espesor.
- En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,50 m.
- Si se emplearan tablones estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm. a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.
- Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.
- Sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm. y un máximo de 20 cm.
- El solape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio se sujetarán a las borriquetas por medio de atados con lías.
- La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:
 - 60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales.
 - 80 cm. cuando se la utilice para depositar materiales.
- Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Entre 3 y 6 metros (máxima altura permitida en este tipo de andamio), se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

- Cuando se trabaje sobre un andamio de borriquetas junto a un borde de forjado, hueco vertical o hueco horizontal, éstos estarán protegidos mediante barandillas de 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm o redes. También se deben colocar líneas de vida donde anclar los cinturones de seguridad.
- Los andamios de borriquetas cuya plataforma de trabajo esté a 2 m o más de altura dispondrán de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- No está permitido el montaje de andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.
- Todo el material deberá ser revisado antes de su montaje.
- Las plataformas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 m o más de altura, se arriostrarán entre sí para evitar los movimientos oscilatorios.
- No está permitido trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- El orden y limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios de borriquetas, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc.
- En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.
- En los trabajos sobre balcones, galerías, o en lugares abiertos, se deberá adoptar alguna de las siguientes medidas:
 - Lograr un cerramiento perimetral mediante una serie de largueros o tablas dispuestas horizontalmente, a modo de barandillas, sujetas sobre soportes verticales y sólidamente fijados.
 - Lograr un cerramiento perimetral mediante una red vertical que cubra en longitud toda la zona donde se encuentre ubicado el andamio, y en altura el vano existente entre forjados de pisos. Dicha red se sujetará a puntos resistentes, como pilares, etc.

- Todos los andamios a utilizar en esta obra deberán de ser homologados y cumplir con lo establecido en **RECURSO PREVENTIVO DE ANDAMIOS DE BORRIQUETAS**

RECURSO PREVENTIVO DE ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

- En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.
- Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados del montaje, desmontaje y uso del andamio de borriquetas, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de las tareas, y que vienen definidos en **el Plan de Seguridad**.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Comprobar si el andamio dispone de marcado CE y de las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje del andamio. En caso de no disponer de marcado CE comprobar que existe un plan de montaje, de utilización y de desmontaje o un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Comprobar que los elementos de apoyo del andamio están protegidos contra el riesgo de deslizamiento y que la superficie portante tiene capacidad suficiente.
- Comprobar que el personal trabaja y circula en las plataformas de trabajo con seguridad.

- Comprobar que el andamio es montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.
- Comprobar que el andamio es inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Comprobar que se han realizado reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentando detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario, y que los resultados de los mismos se han presentado al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Comprobar que los andamios siempre se arriostran para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Comprobar que los caballetes disponen de una pieza horizontal de arriostramiento (cadenilla o barra de limitación de apertura máxima).
- Comprobar que la estabilidad del conjunto está totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.).
- Comprobar que los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyan sobre tablonos de reparto de cargas.

- Comprobar que los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementan mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Comprobar que la separación entre soportes o puntos de apoyo es inferior a 3,5 m.
- Comprobar que a partir de 3 m. de altura se instalan crucetas para garantizar la indeformabilidad.
- Comprobar que las plataformas de trabajo son mayor o igual a 60 cm. de anchura y están firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Comprobar que independientemente de la altura, las plataformas de trabajo poseen barandillas perimetrales de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Comprobar que la distancia de separación de un andamio al paramento vertical de trabajo no es superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Verificar que antes de subir a una plataforma andamiada se revisa toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Comprobar que el acceso a la plataforma se efectúa de una forma segura, por medio de escaleras de mano, banquetas, etc.
- Comprobar que las plataformas de trabajo permiten la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Comprobar que los tabloneros que forman las plataformas de trabajo no tienen defectos visibles, y tienen buen aspecto, sin nudos que mermen su resistencia.
- Comprobar que los tabloneros están limpios, de forma, que se aprecie los defectos por uso.
- Comprobar que los tabloneros tienen un canto mínimo de 7 cm.

- Comprobar que no se abandonan sobre las plataformas de los andamios, materiales o herramientas, ya pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Comprobar que no se arrojan escombros directamente desde los andamios, que el escombros se recoge y se descarga en planta en planta, o bien se vierte a través de trompas.
- Comprobar que no se fabrican morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Comprobar que no se permite expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Comprobar que no se permite saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; y que el paso se realiza mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Comprobar que los andamios se inspeccionan diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Comprobar que los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución).

HERRAMIENTAS

COMPRESOR

RIESGOS Y CAUSAS

Atrapamiento por o entre objetos

- Atrapamientos producidos con los elementos móviles.

Exposición a ambiente pulverulento

- Eliminación de sustancias tóxicas, por un mal mantenimiento de la máquina.

Exposición a ruido excesivo

- Debidos a un mal estado de la máquina, incorrecto mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará (siempre que sea posible) a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.
- El compresor a utilizar en la obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- La zona dedicada en la obra para la ubicación del compresor, quedará señalizada, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación. Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Las mangueras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de obra.

- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores) no inferior a 15 m. (como norma general).
- Los compresores a utilizar en la obra serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Los compresores se ubicarán en los lugares señalados para ello.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión. Se controlará el estado de las mangueras de los compresores, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

RECURSO PREVENTIVO DE COMPRESOR

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

- En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.
- Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las - Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

HERRAMIENTAS MANUALES

RIESGOS Y CAUSAS

Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Utilización inadecuada de herramientas.
- Falta de atención.

Proyección de fragmentos o partículas

- Inadecuada utilización de herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los trabajadores seguirán las siguientes prescripciones en el uso de herramientas manuales.
- Usarán las herramientas adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
- Las conservarán en buen estado y ausentes de materiales resbaladizos.
- Las mantendrán bien pulimentadas, afiladas, y con uniones firmes entre sus elementos.
- Comprobarán que los mangos y empuñaduras de las herramientas no tengan bordes agudos ni superficies resbaladizas y estarán protegidas contra contactos eléctricos y térmicos en aquellas operaciones en las que se prevea un riesgo de electrocución o quemadura.
- Las herramientas manuales a utilizar serán reparadas por personal especializado.
- Se ordenarán adecuadamente las herramientas manuales y útiles empleados, de modo que sean sustituidos aquellos que se encuentren en mal estado.
- Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.
- Para evitar las lesiones producidas por el trabajo con herramientas manuales, se debe tener en cuenta:

- Las herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.), deben tener asideros ergonómicos, que permitan una manipulación anatómica sin mayores esfuerzos y que sean de superficies suaves y no deslizantes.
- Cuando se vayan a adquirir las herramientas se tendrá en cuenta: que estas estén diseñadas ergonómicamente, de manera que se adapten tanto a la persona como a la tarea.
- Lo más importante es formar a los trabajadores sobre la forma correcta de trabajar, para evitar lesiones producidas por este tipo de riesgos, siguiendo las siguientes recomendaciones:
- Es recomendable trabajar con los brazos junto al cuerpo y no separados de éste o elevados sobre el hombro.
- Es aconsejable evitar movimientos de torsión o rotación con fuerza del antebrazo o tronco.
- Siempre que se pueda, el trabajador, tendrá acceso a colocar la pieza que se va a cortar sobre una superficie sólida a la altura de la cintura.
- Cuando se trabaje con herramientas pesadas, se mantendrá una posición equilibrada haciendo pausas suficientes para recuperar la fuerza (1 ó 2 minutos cada pocos minutos).
- Los trabajadores seguirán las siguientes prescripciones en el uso de herramientas manuales.
- Usarán las herramientas adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
- Las conservarán en buen estado y ausentes de materiales resbaladizos.
- Las mantendrán bien pulimentadas, afiladas, y con uniones firmes entre sus elementos.
- Comprobarán que los mangos y empuñaduras de las herramientas no tengan bordes agudos ni superficies resbaladizas y estarán protegidas contra contactos eléctricos y térmicos en aquellas operaciones en las que se prevea un riesgo de electrocución o quemadura.
- Las herramientas manuales a utilizar serán reparadas por personal especializado.
- Se ordenarán adecuadamente las herramientas manuales y útiles empleados, de modo que sean sustituidos aquellos que se encuentren en mal estado.

- Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.
- Para evitar las lesiones producidas por el trabajo con herramientas manuales, se debe tener en cuenta:
- Las herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.), deben tener asideros ergonómicos, que permitan una manipulación anatómica sin mayores esfuerzos y que sean de superficies suaves y no deslizantes.
- Cuando se vayan a adquirir las herramientas se tendrá en cuenta: que estas estén diseñadas ergonómicamente, de manera que se adapten tanto a la persona como a la tarea.
- Lo más importante es formar a los trabajadores sobre la forma correcta de trabajar, para evitar lesiones producidas por este tipo de riesgos, siguiendo las siguientes recomendaciones:
- Es recomendable trabajar con los brazos junto al cuerpo y no separados de éste o elevados sobre el hombro.
- Es aconsejable evitar movimientos de torsión o rotación con fuerza del antebrazo o tronco.
- Siempre que se pueda, el trabajador, tendrá acceso a colocar la pieza que se va a cortar sobre una superficie sólida a la altura de la cintura.
- Cuando se trabaje con herramientas pesadas, se mantendrá una posición equilibrada haciendo pausas suficientes para recuperar la fuerza (1 ó 2 minutos cada pocos minutos).

MARTILLO NEUMÁTICO O ELÉCTRICO

RIESGOS Y CAUSAS

Atrapamiento por o entre objetos

- Destajo.
- Exceso de confianza.

Caída de objetos

- Rocas sueltas.

Caída de personas a distinto nivel

- Terreno irregular.
- Aproximación excesiva al borde de taludes.
- Medios auxiliares o plataformas inseguras

Contactos eléctricos directo

- Impericia.
- Falta de medidas contra contactos eléctricos

Exposición a ambiente pulverulento

- Perforación de los materiales.

Exposición a ruido excesivo

- Falta de protecciones.

Exposición a vibraciones

- Vibraciones en miembros y en órganos internos al utilizar el martillo.

Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Manipulación incorrecta

Proyección de fragmentos o partículas

- Ausencia de protecciones
- Proyección de partículas por reanudar el trabajo tras dejar hincado el martillo en el lugar.

Sobreesfuerzos

- Trabajos de duración muy prolongada o continuada.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio del trabajo con martillos neumáticos se inspeccionará el terreno circundante, para detectar los posibles peligros de desprendimientos de tierra o rocas por la vibración transmitida al entorno.
- Cada tajo con martillo neumático, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones.
- El personal de esta obra, que deba manejar los martillos neumáticos será especialista en el uso de este tipo de maquinaria.
- En el acceso a un tajo en el que se utilice martillo neumático, se instalarán señales de "uso obligatorio de protección auditiva".
- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta al Coordinador en materia de Seguridad y Salud:
 - El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evita las posibles lesiones utilizando

ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero.

- El trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de lesiones internas utilizando faja elástica de protección y muñequeras bien ajustadas.
- Para evitar las lesiones en los pies utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende puede dañar seriamente sus pulmones. Utilice mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Evite recibir más vibraciones de las inevitables.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede ser muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que esté perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, piense que al utilizarlo pueden sufrir serias lesiones.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado a muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen trabajos con martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, articulaciones...).

- Se prohíbe el uso del martillo al personal no autorizado.
- Se prohíbe expresamente aproximar el compresor a distancias inferiores a 8 m., como norma general, del lugar de manejo de los martillos neumáticos.
- Se prohíbe expresamente el uso del martillo neumático en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen.

ROZADORA ELÉCTRICA

RIESGOS Y CAUSAS

Contactos eléctricos directos

- Falta de doble aislamiento, anulación de la toma de tierra, cables y conexiones deterioradas.

Exposición a ambiente pulverulento

- Durante las operaciones de trabajo con la maquinaria.

Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Posibles roturas del disco, proyección violenta de los fragmentos

Vibraciones

Sobreesfuerzos

- Posturas forzadas durante largo tiempo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.

- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entrégueselo al Encargado para que sea reparado y no lo utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.
- Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.
- No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.
- No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Déjelas a reparar a un especialista.
- No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa. El disco puede romperse y causarle lesiones.
- Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.
- Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.

- Evite depositar la rozadora aún en movimiento directamente en el suelo, es una posición insegura.
- No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.
- Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.
- El Encargado de seguridad comprobará diariamente el buen funcionamiento de la conexión a tierra de las rozadoras a través del cable eléctrico de alimentación, retirando del servicio aquellas máquinas que la tengan anulada.
- El Encargado de seguridad de la empresa responsable revisará periódicamente los discos de corte, cerciorándose de que se cambian inmediatamente los deteriorados.
- El personal encargado del manejo de las rozadoras estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización solo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibí se dará cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud.
- El suministro eléctrico a la rozadora se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembras estancas.
- Las rozadoras a utilizar en la obra, estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

SIERRA RADIAL

RIESGOS Y CAUSAS

Contactos eléctricos directos

- Anulación de protecciones.
- Conexiones directas sin clavija.

- Cables lacerados o rotos.

Contactos térmicos

- Por el disco de corte.
- Tocar objetos calientes.
- Impericia.

Exposición a ambiente pulverulento

- Polvo derivado del corte de los elementos.

Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Proyección de objetos.
- Corte con el disco.
- Impericia.

Proyección de fragmentos o partículas

- Proyección de materiales.
- Rotura de piezas móviles.

Sobreesfuerzos

- Trabajar largo tiempo en posturas obligadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.

- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El trabajador que utilice la sierra radia eléctrica deberá usar todos los equipos de protección individual recomendados.
- Las labores de mantenimiento y reparación de la sierra radial eléctrica, se llevarán a cabo siempre por personal experto.
- No utilizar la sierra radial eléctrica sin comprobar que la carcasa de protección del disco está en perfecto estado.
- Prohibido dejar la sierra abandonada en el suelo.
- Prohibido usar discos deteriorados o rotos.
- Todo trabajador que utilice la sierra radial eléctrica deberá estar autorizado para usarla.
- Usar siempre el disco adecuado al material que se va a cortar.
- Usar siempre en lugares ventilados.
- Está terminantemente prohibido eliminar los dispositivos de protección de la sierra radial.

SOLDADURA ELÉCTRICA.

RIESGOS Y CAUSAS

Caída de personas a distinto nivel

- Trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros.
- Trabajos en el borde de estructuras de obra civil.

- Uso de guindolas artesanales.

Contactos eléctricos directos

- Anulación de protecciones.
- Conexiones directas sin clavija.
- Cables lacerados o rotos.

Exposición a radiaciones no ionizantes

- Radiaciones por arco voltaico.

Exposición a contaminantes químicos

- Inhalación de los gases producidos por la soldadura

Incendios y explosiones

- Soldar junto a materias inflamables.

Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Heridas en ojos por cuerpos extraños.
- Picado del cordón de soldadura.
- Esmerilado.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

Proyección de fragmentos o partículas

- Picar cordones de soldadura.

Quemaduras

- Despiste.
- Impericia.

- Caída de gotas incandescentes sobre otros trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Pantalla de seguridad para soldadura.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A cada soldador y ayudante a intervenir en la obra se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta al Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.

- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No se 'prefabrique' la "guindola de soldador".
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al encargado para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectar las mangueras eléctricas a su grupo que están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termoretráctiles".
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.

- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.
- El banco para soldadura fija tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- El personal encargado de la soldadura será especialista en montajes metálicos y soldadura eléctrica.
- El taller de soldadura de la obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de "riesgo eléctrico" y "riesgo de incendios".
- El taller de soldadura se limpiará diariamente, eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes.
- El taller de soldadura tendrá ventilación directa y constante.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados.
- Las operaciones de soldadura a realizar en la obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa, etc., hasta concluido el "punteo de soldadura" para evitar situaciones inestables.
- Los portaelectrodos a utilizar en la obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Se controlará que el soporte no esté deteriorado.
- No se elevará en la obra una nueva altura hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada.

- Se prohíbe expresamente la utilización en la obra de portaelectrodos deteriorados.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en la obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los "mecanismos paracaídas" de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje.

TALADRO

RIESGOS Y CAUSAS

Contactos eléctricos directos

- Mangueras eléctricas peladas de forma que el cableado sale al exterior.
- Mala conexión de las mangueras, sin las clavijas hembra-macho adecuadas.

Contactos eléctricos indirectos

- Aislamiento deteriorado de la carcasa de la taladradora, mal funcionamiento de los diferenciales del cuadro de conexión.

Contactos térmicos

- Tocar la broca después de realizar un trabajo.

Exposición a ambiente pulverulento

- Polvo del material producido durante la realización del taladro.

Exposición a ruido excesivo

- Ruido producido por la taladradora y por el rozamiento de la broca con el material.

Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

- Manipulación inadecuada de la taladradora por impericia del operario y/o desconocimiento de la herramienta.
- Colocación de una broca de resistencia inferior a la necesaria por el material empleado.

Proyección de fragmentos o partículas

- Durante la realización de los taladros, por la velocidad de giro de la broca se desprenden fragmentos de material taladrado que salen despedidos. Puede salir desprendido un fragmento de la broca si llegara a romperse.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Colocar la broca con la resistencia adecuada al material que se quiera taladrar, de lo contrario ésta puede romperse.
- Durante la realización del taladro el operario tendrá colocado en todo momento las gafas de seguridad contra proyecciones e impactos, protectores auditivos y la mascarilla de papel filtrante contra el polvo.

- El operario encargado de utilizar la taladradora demostrará su experiencia y pericia en su manejo.
- El operario no abandonará la taladradora sin haber accionado antes el seguro.
- El operario no tocara la broca, sin guantes de seguridad, después de haber realizado un taladro debido a la elevada temperatura que adquiere.
- La taladradora tendrá doble aislamiento eléctrico para evitar el contacto eléctrico indirecto.
- La taladradora tendrá doble separación de circuitos para evitar el contacto eléctrico indirecto.

11.1.18. APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 396/2006, DE 31 DE MARZO, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO.

No se plantea en este proyecto la realización de trabajos que afecten a elementos de fibrocemento y/o que puedan contener amianto en su composición.

Debido a la antigüedad del edificio objeto de este proyecto, y a sus características constructivas, es probable que existan elementos de fibrocemento con presencia de amianto que se desconocen en fase de proyecto, por lo que se tienen en cuenta en la elaboración de este Estudio de Seguridad y Salud los riesgos relativos a la exposición al amianto.

El Real Decreto 396/2006 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto, el contratista elaborará su correspondiente plan de trabajo, donde prevea que el amianto o los materiales que lo contengan se eliminarán antes de aplicar las técnicas de demolición y que se garantiza que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo, una vez terminadas las obras de demolición o retirada de amianto.

Para la elaboración del plan de trabajo serán consultados los representantes de los trabajadores, y será conocido por todos los agentes intervinientes, en especial por los trabajadores y recursos preventivos, que velarán por el cumplimiento del mismo.

El plan deberá estar aprobado por la autoridad laboral en los plazos y términos indicados en el art 12 del R.D. 396/2006.

En caso de que el contratista subcontrate con otros la realización de los trabajos de desamiantado, comprobará que dichos subcontratistas cuentan con el correspondiente plan de trabajo, que remitirán a la empresa principal o contratista, una vez aprobado por la autoridad laboral correspondiente

APLICACIÓN DEL RD 396/2006

El RD 396/2016 es de aplicación, ya que se trata de ejecutar actuaciones donde existe la posibilidad de que los trabajadores estén expuestos a fibras de amianto o materiales que lo contengan:

“Artículo 3. Ámbito de aplicación.

1. Este real decreto es aplicable a las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o **sean susceptibles de estar expuestos** a fibras de amianto o de materiales que lo contengan, y especialmente en:

- a) Trabajos de demolición de construcciones donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- b) Trabajos de desmantelamiento de elementos, maquinaria o utillaje donde exista amianto o materiales que lo contengan.
- c) Trabajos y operaciones destinadas a la retirada de amianto, o de materiales que lo contengan, de equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- d) Trabajos de mantenimiento y reparación de los materiales con amianto existentes en equipos, unidades (tales como barcos, vehículos, trenes), instalaciones, estructuras o edificios.
- e) Trabajos de mantenimiento y reparación que impliquen riesgo de desprendimiento de fibras de amianto por la existencia y proximidad de materiales de amianto.
- f) Transporte, tratamiento y destrucción de residuos que contengan amianto.

g) Vertederos autorizados para residuos de amianto.

h) Todas aquellas otras actividades u operaciones en las que se manipulen materiales que contengan amianto, siempre que exista riesgo de liberación de fibras de amianto al ambiente de trabajo.

OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

Límite de exposición y prohibiciones

Los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas.

Sin perjuicio de la aplicación de otras disposiciones normativas relativas a la comercialización y a la utilización del amianto, se prohíben las actividades que exponen a los trabajadores a las fibras de amianto en la extracción del amianto, la fabricación y la transformación de productos de amianto o la fabricación y transformación de productos que contienen amianto añadido deliberadamente.

Se exceptúan de esta prohibición el tratamiento y desecho de los productos resultantes de la demolición y de la retirada del amianto.

Evaluación y control del ambiente de trabajo.

Para todo tipo de actividad determinado que pueda presentar un riesgo de exposición al amianto o a materiales que lo contengan, la evaluación de riesgos a que hace referencia el artículo 16 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, debe incluir la medición de la concentración de fibras de amianto en el aire del lugar de trabajo y su comparación con el valor límite establecido en el artículo 4.1 del RD 396/2006, de manera que se determine la naturaleza y el grado de exposición de los trabajadores.

Si el resultado de la evaluación pone de manifiesto la necesidad de modificar el procedimiento empleado para la realización de ese tipo de actividad, ya cambiando la forma de desarrollar el trabajo o ya adoptando medidas preventivas adicionales, deberá realizarse una nueva evaluación una vez que se haya implantado el nuevo procedimiento.

Cuando el resultado de la evaluación de riesgos a que se refiere este apartado lo hiciera necesario, y con vistas a garantizar que no se sobrepasa el valor límite establecido en el artículo 4 del RD 396/2006, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo.

Las evaluaciones se repetirán periódicamente. En cualquier caso, siempre que se produzca un cambio de procedimiento, de las características de la actividad o, en general, una modificación sustancial de las condiciones de trabajo que pueda hacer variar la exposición de los trabajadores, será preceptiva la inmediata evaluación de los puestos de trabajo afectados.

La periodicidad de las evaluaciones de riesgos y controles de las condiciones de trabajo se determinará teniendo en cuenta, al menos, la información recibida de los trabajadores, y atendiendo especialmente a los factores que puedan originar un incremento de las exposiciones respecto a las inicialmente evaluadas.

Las evaluaciones de riesgos deberán efectuarse por personal cualificado para el desempeño de funciones de nivel superior y especialización en Higiene Industrial, conforme a lo establecido en el capítulo VI del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

El procedimiento para la toma de muestras y el análisis (recuento de fibras) se ajustará a los requisitos establecidos en el anexo I.

A efectos de este real decreto, se entenderá por fibras de amianto o asbestos: aquellas partículas de esta materia en cualquiera de sus variedades, cuya longitud sea superior a 5 micrómetros, su diámetro inferior a 3 micrómetros y la relación longitud-diámetro superior a 3.

- El análisis (recuento de fibras) de amianto sólo podrá realizarse por laboratorios especializados cuya idoneidad a tal fin sea reconocida formalmente por la autoridad laboral que corresponda al territorio de la comunidad autónoma donde se encuentre ubicado el laboratorio, con arreglo al procedimiento establecido en el anexo II.

MEDIDAS TÉCNICAS GENERALES DE PREVENCIÓN

En todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1 del RD 396/2006, la exposición de los trabajadores a fibras procedentes del amianto o de materiales que lo contengan en el lugar de trabajo debe quedar reducida al mínimo y, en cualquier caso, por debajo del valor límite fijado en el artículo 4.1 del RD 396/2006, especialmente mediante la aplicación de las siguientes medidas:

- a) Los procedimientos de trabajo deberán concebirse de tal forma que no produzcan fibras de amianto o, si ello resultara imposible, que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.
- b) Las fibras de amianto producidas se eliminarán, en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.
- c) Todos los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad.
- d) El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto.
- e) Los residuos, excepto en las actividades de minería que se regirán por lo dispuesto en su normativa específica, deberán agruparse y transportarse fuera del lugar de trabajo lo antes posible en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos deberán ser tratados con arreglo a la normativa aplicable sobre residuos peligrosos.

MEDIDAS ORGANIZATIVAS

El empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1 del RD 396/2006, deberá adoptar las medidas necesarias para que:

- a) El número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan sea el mínimo indispensable.
- b) Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realicen horas extraordinarias ni trabajen por sistema de incentivos en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturas forzadas o se realice en ambientes calurosos determinantes de una variación de volumen de aire inspirado.
- c) Cuando se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, se identifiquen las causas y se tomen lo antes posible las medidas adecuadas para remediar la situación.

No podrá proseguirse el trabajo en la zona afectada si no se toman medidas adecuadas para la protección de los trabajadores implicados.

Posteriormente, se comprobará la eficacia de dichas medidas mediante una nueva evaluación del riesgo.

d) Los lugares donde dichas actividades se realicen:

1.º estén claramente delimitados y señalizados por paneles y señales, de conformidad con la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2.º no puedan ser accesibles a otras personas que no sean aquellas que, por razón de su trabajo o de su función, deban operar o actuar en ellos,

3.º sean objeto de la prohibición de beber, comer y fumar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Cuando la aplicación de las medidas de prevención y de protección colectiva, de carácter técnico u organizativo, resulte insuficiente para garantizar que no se sobrepase el valor límite establecido en el artículo 4.1 del RD 396/2006, **deberán utilizarse equipos de protección individual para la protección de las vías respiratorias**, de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

No obstante lo anterior, aun cuando no se sobrepase el indicado valor límite, el empresario pondrá dichos equipos a disposición de aquel trabajador que así lo solicite expresamente.

La utilización de los equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente y su tiempo de utilización, para cada trabajador, deberá limitarse al mínimo estrictamente necesario sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias. Durante los trabajos realizados con un equipo de protección individual de las vías respiratorias se deberán prever las pausas pertinentes en función de la carga física y condiciones climatológicas.

MEDIDAS DE HIGIENE PERSONAL Y PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1 del RD 396/2006, deberá adoptar las medidas necesarias para que:

- a) los trabajadores dispongan de instalaciones sanitarias apropiadas y adecuadas;
- b) los trabajadores dispongan de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada, facilitada por el empresario; dicha ropa será de uso obligatorio durante el tiempo de permanencia en las zonas en que exista exposición al amianto y necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo;
- c) los trabajadores dispongan de instalaciones o lugares para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la ropa de calle;
- d) se disponga de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifique que se limpien y se compruebe su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso;
- e) los trabajadores con riesgo de exposición al amianto dispongan para su aseo personal, dentro de la jornada laboral, de, al menos, diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.

El empresario se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas especializadas, estará obligado a asegurarse de que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

De acuerdo con el artículo 14.5 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por este real decreto no podrá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DETERMINADAS ACTIVIDADES

Al plantearse la sustitución de bajantes actuales con alta probabilidad de presencia de amianto, se considerarán las siguientes disposiciones específicas:

- Para determinadas actividades, **como obras de demolición**, de retirada de amianto, de reparación y de mantenimiento, en las que puede preverse la posibilidad de que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4, a pesar de utilizarse medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el empresario establecerá las medidas destinadas a garantizar la protección de los trabajadores durante dichas actividades, y en particular las siguientes:

- a) los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el empresario por el uso efectivo de los mismos;
 - b) **se instalarán paneles de advertencia** para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado en el artículo 4;
 - c) deberá evitarse la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan fuera de los locales o lugares de acción.
 - d) la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas deberá supervisarse por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones del nivel básico.
- **Antes del comienzo de obras de demolición o mantenimiento, los empresarios deberán adoptar** –si es necesario, recabando información de los propietarios de los locales– **todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un material o una construcción, deberán observarse las disposiciones del Real Decreto 396/2006 que resulten de aplicación.**

- A estos efectos, la identificación deberá quedar reflejada en el estudio de seguridad y salud, o en el estudio básico de seguridad y salud, a que se refiere el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, o en su caso en la evaluación de riesgos en aquellas obras en las que reglamentariamente no sea exigible la elaboración de dichos estudios.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO CONCRETO A REALIZAR

En la ejecución de todos los trabajos, se seguirá lo establecido en la legislación de amianto R.D. 396/2006, de 31 de Marzo, sin perjuicio de cumplir en todo caso las normas de seguridad detalladas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, de acuerdo con el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

El trabajo se desarrollará en tres etapas diferenciadas:

- Etapa preliminar: Preparación del área de trabajo.
- Etapa de intervención: Desamiantado. Retirada de los MCA.
- Etapa final: Limpieza y eliminación de los residuos.

PLANES DE TRABAJO

Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación de este real decreto, el empresario deberá elaborar un plan de trabajo.

El contenido del Plan de Trabajo se ajustará al contenido expreso del Artículo 11 del RD 396/2006.

Los empresarios que contraten o subcontraten con otros la realización de los trabajos comprendidos en el ámbito de este real decreto deberán comprobar que dichos contratistas o subcontratistas cuentan con el correspondiente plan de trabajo. A tales efectos, la empresa contratista o subcontratista deberá remitir a la empresa principal del plan de trabajo, una vez aprobado por la autoridad laboral.

Para la elaboración del plan de trabajo deberán ser consultados los representantes de los trabajadores.

Tramitación de planes de trabajo.

El plan de trabajo se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades. Cuando este lugar de trabajo pertenezca a una comunidad autónoma diferente a aquella en que se haya realizado la inscripción en el Registro de empresas con riesgo por amianto, el empresario deberá presentar, junto con el plan de trabajo, una copia de la ficha de inscripción en dicho Registro.

El plan de trabajo se someterá a la aprobación de la autoridad laboral correspondiente al territorio de la comunidad autónoma donde radiquen las instalaciones principales de la empresa que lo ejecute.

El plazo para resolver y notificar la resolución será de cuarenta y cinco días, a contar desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro de la autoridad laboral competente; si, transcurrido dicho plazo, no se hubiera notificado pronunciamiento expreso, el plan de trabajo se entenderá aprobado.

En la tramitación del expediente deberá recabarse el informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los órganos técnicos en materia preventiva de las correspondientes comunidades autónomas.

Cuando la autoridad laboral que apruebe un plan de trabajo sea diferente de la del territorio donde la empresa se encuentra registrada, remitirá copia de la resolución aprobatoria del plan a la autoridad laboral del lugar donde figure registrada.

En lo no previsto en este real decreto será de aplicación lo establecido en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

LOS TRABAJADORES

Formación de los trabajadores.

De conformidad con el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario deberá garantizar una formación apropiada para todos los trabajadores que estén, o puedan estar, expuestos a polvo que contenga amianto. Esta formación no tendrá coste alguno para los trabajadores y deberá impartirse antes de que inicien sus actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose, en todo caso, a intervalos regulares.

El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. Deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad, acorde al contenido del artículo 13 del RD 396/2006.

Información de los trabajadores.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores y sus representantes reciban información detallada y suficiente sobre:

- a) los riesgos potenciales para la salud debidos a una exposición al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan;
- b) las disposiciones contenidas en el presente real decreto y, en particular, las relativas a las prohibiciones y a la evaluación y control del ambiente de trabajo;
- c) las medidas de higiene que deben ser adoptadas por los trabajadores, así como los medios que el empresario debe facilitar a tal fin;
- d) los peligros especialmente graves del hábito de fumar, dada su acción potenciadora y sinérgica con la inhalación de fibras de amianto;
- e) la utilización y obligatoriedad, en su caso, de la utilización de los equipos de protección individual y de la ropa de protección y el correcto empleo y conservación de los mismos;
- f) cualquier otra información sobre precauciones especiales dirigidas a reducir al mínimo la exposición al amianto.

Además de las medidas a que se refiere el apartado anterior, el empresario informará a los trabajadores y a sus representantes sobre:

- a) los resultados obtenidos en las evaluaciones y controles del ambiente de trabajo efectuados y el significado y alcance de los mismos;
- b) los resultados no nominativos de la vigilancia sanitaria específica frente a este riesgo.

Además, cada trabajador será informado individualmente de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto de trabajo y de los datos de su vigilancia sanitaria específica, facilitándole cuantas explicaciones sean necesarias para su fácil comprensión.

Si se superase el valor límite fijado en el artículo 4 del Real Decreto 396/2006, los trabajadores afectados, así como sus representantes en la empresa o centro de trabajo, serán informados lo más rápidamente posible de ello y de las causas que lo han motivado, y serán consultados sobre las medidas que se van a adoptar o, en caso de urgencia, sobre las medidas adoptadas.

Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, sobre la aplicación a dichos trabajadores de lo establecido en el artículo 37.3.e) del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.

El trabajador tendrá derecho a solicitar y obtener los datos que sobre su persona obren en los registros y archivos que los empresarios tengan establecidos en virtud de lo previsto en el presente real decreto. En todo caso, el empresario, con ocasión de la extinción del contrato de trabajo, al comunicar a los trabajadores la denuncia o, en su caso, el preaviso de la extinción del mismo, deberá entregar al trabajador certificado donde se incluyan los datos que sobre su persona consten en el apartado 3, referido a los datos de las evaluaciones, del anexo IV, y en el anexo V de este real decreto.

Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores recibirán una copia de los planes de trabajo a que se refiere el artículo 11 de este real decreto.

Consulta y participación de los trabajadores.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este real decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.2 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

Vigilancia de la salud de los trabajadores.

El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición al amianto, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos elaborados, de conformidad con lo dispuesto en el

artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Dicha vigilancia será obligatoria en los siguientes supuestos:

- a) Antes del inicio de los trabajos incluidos en el ámbito de aplicación del presente real decreto con objeto de determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud específica para trabajos con riesgo por amianto.
- b) Periódicamente, todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto en la empresa, se someterá a reconocimientos médicos con la periodicidad determinada por las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1.

Todo trabajador con historia médico-laboral de exposición al amianto será separado del trabajo con riesgo y remitido a estudio al centro de atención especializada correspondiente, a efectos de posible confirmación diagnóstica, y siempre que en la vigilancia sanitaria específica se ponga de manifiesto alguno de los signos o síntomas determinados en las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1 del Real Decreto 396/2006.

Equipos de protección individual.

En los trabajos de desamiantado se utilizarán los siguientes equipos de protección individual EPIS:

- Monos de trabajo: Monos desechables de sistema multicapa de polipropileno, categoría III Tipo 5, con capucha sin bolsillos ni costuras, para que no queden fibras en ellos. Podrán ser reutilizables cuando el lavado y la descontaminación de la ropa de trabajo la efectúen empresas especializadas, asegurándose que el envío se realiza en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas
- Cinta americana para sellar el mono en pies y manos
- Protección de manos: Guantes de nitrilo con dorso descubierto y puño de algodón o guantes de látex o neopreno con extensión del brazo que quedará cubierto por el elástico de la manga del traje desechable
- Protección ocular: Gafas de protección con montura integral.

- Protección de pies: Botas de goma de seguridad con puntera y suela reforzada homologadas. El elástico del pantalón del traje cubrirá la parte alta de las botas.
- Protectores respiratorios: Mascarillas auto filtrantes FFP3 con filtro mecánico.
- La utilización de equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente, y su tiempo de utilización, para cada trabajador, se limitará al mínimo estrictamente imprescindible, sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias. Se preverán las pausas pertinentes en función de la carga física y las condiciones climatológicas.

Medidas de higiene personal.

Una vez finalizados los trabajos los operarios deberán quitarse el mono de trabajo, así como los EPIS desechables, quedando prohibido llevárselo al domicilio particular del operario.

Deben usar la unidad de descontaminación, que consiste en un conjunto de tres habitáculos:

- Vestuario sucio, donde deben disponer de recipientes adecuados para recoger la ropa y EPIS que hayan de ser recogidos como residuos.
- Ducha, que deberá estar equipada con agua caliente y un filtro para el agua.
- Vestuario limpio, que es la zona donde se localizan las taquillas para la ropa de calle.
- El agua utilizada en la ducha se filtrará antes de ser vertida, siendo el objetivo de todo el proceso que no salga del habitáculo ninguna fibra de amianto.

Mediciones en el ambiente de trabajo.

Con objeto de que un operario no esté sometido a un valor de exposición diaria superior a 0,1 fibras/cm³, medida como media ponderada en el tiempo de 8 horas, se realizará un recuento de fibras durante la ejecución de los trabajos, mediante la toma de muestras personales y estáticas, según el Anexo I del R.D. 396/2006.

Las pruebas se realizarán en los lugares de trabajo donde pueda haber amianto, en el exterior de los lugares donde se trabaja con amianto y durante el proceso de retirada del amianto, para asegurar que el

lugar de trabajo quede totalmente limpio de restos de amianto. La toma de muestras y el análisis, recuento de fibras, se realizará preferentemente por el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, “Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases”, según el método recomendado por la O.M.S en 1997.

OBLIGACIÓN DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DE EMPRESAS CON RIESGO POR AMIANTO

Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación de este real decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales, mediante la cumplimentación de la ficha recogida en el anexo III del RD 396/2006.

MEDIDAS PREVENTIVAS CONTEMPLADAS PARA LIMITAR LA GENERACIÓN Y DISPERSIÓN DE FIBRAS DE AMIANTO

- Las personas destinadas a efectuar los trabajos de retirada de tuberías de fibrocemento, estarán formadas en los riesgos y medidas preventivas en los trabajos con amianto, y habrán pasado una revisión médica según especifica el RD 396/2006.
- Se mantendrá en obra, a disposición de visitas dispuesta por la Autoridad laboral, buzos, guantes y mascarillas.
- En las zonas donde las bajantes de fibrocemento estén unidas o selladas a muros o pasos de forjado, se empleará una cantidad suficiente de agente humectante, para evitar que en su separación se disperse en el aire partículas de amianto.
- En las zonas de trabajo en donde se encuentren restos fracturados de fibrocemento se procederá a efectuar un riego con agente humectante previo a su retirada.
- Los residuos, tanto procedentes de la limpieza como los filtros, buzos, etc. que hubieran estado en contacto con partículas de amianto serán gestionados como material con amianto.
- Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual de las vías respiratorias, utilizarán las mascarillas desechables, así como de ropa de protección adecuada, que impida en lo posible la adherencia de las fibras con cubrición total del cuerpo, incluido

manos y cabeza. Dicha ropa será desechable, siendo su uso obligatorio durante el tiempo de permanencia del mismo.

- El tiempo de utilización de los medios de protección personal respiratoria se limitará al mínimo estrictamente necesario y en ningún caso podrá superar las cuatro horas diarias.
- Las prendas no desechables serán aspiradas diariamente a la finalización del trabajo, mediante un aspirador universal.
- Al acabar los períodos de trabajo la ropa será sustituida obligatoriamente por la ropa de calle.
- Será preceptivo el cambio de ropa antes de las comidas y lavarse la cara, manos y boca, así como la ducha en la unidad de descontaminación.
- En la zona de trabajo está prohibido, comer, beber y fumar.
- Durante este trabajo, los operarios dispondrán de una Unidad de Descontaminación modular
- (desmontable), compuesta por dos taquillas, una para ropa de calle y otra de trabajo, convenientemente separadas entre sí, por la zona de duchas. Dichas taquillas y ducha, estarán sometidas a un procedimiento de depresión con filtro absoluto para evitar que puedan salir al exterior partículas de amianto.
- El tránsito por la unidad de descontaminación es el siguiente:
 - El trabajador accede desde el exterior al primer compartimento (zona blanca) en el que se encuentra el vestuario donde se quita toda su ropa de calle, se coloca todos los equipos de protección individual necesarios para su trabajo. Una vez equipado, comprueba que todos los equipos están correctamente colocados y se dirige hacia la zona de trabajo, avanzando a través de los demás compartimentos.
 - Para salir de la zona de trabajo recorre la Unidad de descontaminación en sentido inverso, es decir, el trabajador sale de la zona de trabajo a través del último compartimento (zona negra). Antes de subir se procederá a la aspiración de todos los elementos de trabajo que no son desechables (botas, gafas...), a continuación accede a la zona sucia (zona negra) de la Unidad de descontaminación, procede a su primera ducha de descontaminación con todos los EPI puestos, se quita la ropa de trabajo desechable dejándola en un recipiente cerrado para su posterior

eliminación como residuo de amianto. El trabajador no se quitará la protección respiratoria hasta después de haber pasado por la ducha corporal de agua y jabón. Los trabajadores saldrán de la unidad de descontaminación por la puerta que comunicada con la Estancia Limpia, donde se vestirán, para luego descender por las escaleras de la Unidad de Descontaminación dirigiéndose al exterior de la zona de trabajo.

EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES

La empresa contratada dotará a todos sus empleados con los E.P.I. adecuados a las tareas que desempeñan. El criterio adoptado para la asignación de prendas, ha sido el siguiente:

- **BUZOS** Desechables, sin botones, bolsillos o aberturas. Las mangas y bajos del pantalón dispondrán de medios elásticos para su correcto ajuste y llevarán capucha unida al buzo. La protección es desechable a la finalización de la jornada diaria, se considera material contaminado.
- **GUANTES** Se utilizarán guantes de nitrilo. Su extremo en el brazo queda cubierto con el traje buzo y se sellará con cinta adhesiva.
- **GAFAS** Para trabajos con riesgos de proyecciones de materiales.
- **BOTAS DE SEGURIDAD**

Todos los E.P.I. utilizados por los empleados poseerán su correspondiente marcado CE según los R.D. 1407/92 de 20 de Noviembre y R.D. 159-95 de 3 de Febrero. Se conservará acta de entrega de EPIS a cada trabajador.

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

11.2. PLIEGO DE CONDICIONES

11.2.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Los documentos que integran el estudio de seguridad y salud a los que les son aplicables este pliego de condiciones son: Memoria. Pliego de condiciones particulares. Presupuesto. Planos. Todos ellos se entienden documentos contractuales para la ejecución de la obra.

COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS:

Todos los documentos que integran este estudio de seguridad y salud son compatibles entre sí; se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, forma parte del proyecto de ejecución de la obra y que debe llevarse a la práctica mediante el plan de seguridad y salud en el trabajo que elaborará el Contratista, y en el que deben analizarse desarrollarse y complementarse las previsiones contenidas en este estudio de seguridad y salud.

DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS PARTICIPANTES EN EL PROCESO:

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

Promotor

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, Dirección facultativa, coordinador de seguridad y salud y contratista o contratistas en su caso. En los contratos a suscribir con cada uno de ellos, puede establecer condiciones restrictivas o exigencias contractuales para la relación coherente entre todos ellos. Especial importancia puede tener las que se introduzcan en el contrato con el contratista en relación con:

1. El establecimiento de las limitaciones para la subcontratación evitando la sucesión de ellas.
2. Exigencias sobre la formación que deben disponer los trabajadores que accedan en función de la complejidad de los trabajos.
3. Exigencia sobre la solvencia técnica de las empresas subcontratadas por el contratista o contratistas en su caso, y forma de acreditarlo, con el objetivo de reforzar la posición de los técnicos para conseguir el cumplimiento de la Ley.

4. Disposición de la organización tanto de medios humanos o materiales a implantar en obra, así como la maquinaria o medios auxiliares más adecuados al proceso.

5. Respaldo las exigencias técnicas que se traten en los documentos a elaborar por el proyectista y el coordinador en materia de seguridad y salud.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la exención o la obligatoriedad de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Es evidente que en todo caso, siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud.

También puede condicionar o propiciar la fluida relación y la necesaria cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud a redactar por cada uno de ellos.

La designación de los agentes cuya contratación ha de procurar, debe realizarla en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato, y ello cuantas veces fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

Proyectista

Elabora el proyecto a construir procediendo a las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran. Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría sino que ha de llevarse a efecto, describiendo su proceso productivo y metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

1. Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y su método o medios emplear, estableciendo en su valoración los precios adecuados que aseguren su correcta ejecución.
2. Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.

3. Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
4. Perfil técnico del contratista al que adjudicarle los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
5. Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
6. Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
7. En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está redactando simultáneamente.

Puede optar por aparecer como único proyectista o manifestar la existencia de colaboración en el proyecto con otro técnico, con lo que posibilitará según la elección tomada, por la exención o la necesidad legal de contar con la participación de un coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

Contratista

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar la coherencia recíproca con el plan de seguridad y salud a realizar.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

1. Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en que han de prestarse estos trabajos.
2. Establece las condiciones de trabajo en la obra empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. Analiza el estudio de seguridad y salud redactado por el coordinador de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él

mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.

4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
8. Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

Subcontratista

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

1. Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
2. Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente. En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
3. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
4. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.

5. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.

6. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan

Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

Dirección facultativa

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

1. Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiéndolos las disfunciones que se observen.

2. Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.

3. Dar instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.

4. Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.

5. Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.

6. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1627/97, y con funciones de abordar la planificación de la prevención de los riesgos que surgirán después durante la ejecución.

Su misión ha de comenzar al tiempo que la concepción del proyecto, debiendo hacer coherentes las actuaciones del proyectista y promotor en materia preventiva. Su actuación culmina con la elaboración del estudio de seguridad y salud, que es un documento específico para la obra y sus circunstancias, debiendo su autor tener capacidad y conocimientos técnicos para su elaboración.

1. Impulsar la toma en consideración del proyectista de decisiones apropiadas para contemplar en el proyecto, tales como métodos de ejecución, sistemas constructivos, organización y plazo, que sean convenientes como prevención de los riesgos que se plantearán en la ejecución.
2. Impulsar la toma en consideración del proyectista de medios auxiliares, apeos, maquinaria o equipos a considerar en el proyecto como ayuda a la planificación preventiva.
3. Impulsar la toma en consideración por el proyectista de la adecuada capacitación de contratista, subcontratistas y trabajadores estableciendo restricciones al caso.
4. Procurar que las acciones del promotor sean de apoyo de las prescripciones de proyectista y las atinentes al estudio que redacte el coordinador.
5. Conocer las distintas posibilidades de establecer procedimientos y métodos a desarrollar durante la ejecución, a efectos de proponer soluciones eficaces y viables, en relación con el perfil de las empresas participantes.
6. Procurar la menor perturbación de coactividades por trabajos de distintas empresas, colaborando en el adecuado plan de obras y planificación de la duración de las distintas fases de la obra para una mayor eficacia preventiva.
7. Culminar su actuación redactando el estudio de seguridad y salud en base a las actuaciones tenidas durante la fase de proyecto, y en coherencia con las decisiones tomadas por proyectista y promotor, procurando la aplicabilidad posterior de su contenido y la aceptación en la fase de ejecución de sus aspectos principales.
8. Tener conocimientos técnicos, de comunicación y la experiencia adecuada a la competencia profesional exigible a los trabajos encomendados.
9. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud designado para la fase de ejecución, aportando los datos e información de su interés para el mejor cumplimiento de sus fines.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es contratado por el promotor o propietario, siendo legalmente obligada su actuación por el R.D. 1627/97 cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del plan de seguridad y salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del estudio de seguridad y salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1627/97:

1. Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
2. Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
3. Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.
4. Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
5. Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
6. Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.
7. Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.

8. Aprobar el plan de seguridad si es conforme a las directrices del estudio de S+S, en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
9. Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional U Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el art. 13 del Real Decreto, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del plan de seguridad y salud de la obra.
10. Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

Para conseguir esta eficacia preventiva y por tanto la coherencia documental de los pliegos de condiciones del proyecto y de éste, y de los posteriores contractuales, para la elaboración del presente estudio de seguridad y salud, se han tenido en cuenta las actuaciones previas siguientes:

En general

Voluntad real del promotor para propiciar contrataciones adecuadas, con sujeción a las leyes económicas de mercado, pero impulsando que cada agente disponga de los medios adecuados para desarrollar su misión.

Que la oferta económica de las empresas constructoras que licitan, se realice con condiciones previamente establecidas basadas en la transparencia de lo exigible, sin sorpresas, claramente enunciadas, con vocación de exigir las con todo rigor estableciendo cláusulas penales de índole económica.

Competencia acreditada de los técnicos contratados (conocimiento y experiencia).

Mejora de las condiciones de trabajo, exigiendo capacitación y experiencia en las contrataciones a terceros (subcontratas) a fin de asegurar que los trabajadores estén capacitados para el desarrollo de cada tipo de trabajo, aplicando sanciones por incumplimientos vía contractual a su empresario.

RELACIÓN CON EL PROMOTOR Y EL PROYECTISTA:

Propuestas técnicas y organizativas realizadas en la fase de proyecto para la mejora de las condiciones de seguridad y salud durante la ejecución, uso y mantenimiento de la obra

El presente estudio de seguridad y salud fue encargado por el promotor de la obra una vez redactado el correspondiente proyecto por el proyectista, por lo que no ha sido posible realizar por parte de los técnicos que suscriben propuestas en la fase de proyecto para la mejora de las condiciones de seguridad y salud durante la ejecución, uso y mantenimiento de la obra.

OBJETIVOS:

El presente pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1º Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.

2º Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.

3º Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su plan de seguridad y salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.

4º Concretar la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.

5º Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el plan de seguridad y salud, a la prevención contenida en este estudio de seguridad y salud.

6º Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.

7º Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

8º Propiciar un determinado programa formativo - informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

11.2.2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

CONDICIONES GENERALES:

En la memoria de este estudio de seguridad y salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1º La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente o podrá modificarlas justificadamente, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

2º Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.

3º Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.

4º Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.

5º Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar por que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud.

6º Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

7º El Contratista, queda obligado a incluir y suministrar durante la ejecución de obra, el montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.

8º El Contratista desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

9º Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la

nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

10º Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de, visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.

11º El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.

12º El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.

13º El Contratista, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el Contratista, dado cuenta al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y USO DE PROTECCIONES COLECTIVAS:

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista, recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

CONDICIONES GENERALES:

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1º Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.

2º Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

3º Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

4º Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente.

CONDICIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

1º Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

2º Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas usuales de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos de cada contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO:

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y Salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES:

1º Las señales se ubicarán en los lugares correspondientes, en los accesos las informativas y junto a cada maquina las específicas de riesgo de cada una de ellas.

2º Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.

3º Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.

4º Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.

5º Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA MONTADORES DE SEÑALIZACIÓN VIAL:

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avisé al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
- Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.
- Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual. Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y Salud de esta obra.

DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS

El contratista, está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los necesarios aparatos técnicos especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su plan de seguridad y salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

RESPECTO A LA PROTECCIÓN COLECTIVA:

- A. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- B. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- C. No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- D. No aumentará los costos económicos previstos.
- E. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- F. No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y salud.

Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

RESPECTO A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- A. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
- B. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad y salud.

RESPECTO A OTROS ASUNTOS:

El plan de seguridad y salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.

El plan de seguridad y salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y salud .

LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación el cuadro legislativo siguiente:

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
L. 31/1995	De Prevención de Riesgos Laborales.
R. D. 39/1997	Reglamento de los Servicios de Prevención
	Capítulos vigentes de la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, vidrio y cerámica de Agosto de 1970

R. D. 485/1997	Sobre señalización de seguridad y salud en el Trabajo
R.D. 486/1997	Sobre las normas mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Ap. 5 del Anexo IV)
R.D. 487/1997	Sobre manipulación de cargas.
R. D. 488/1997	Sobre condiciones mínimas de seguridad y salud de los puestos de trabajo con pantallas de visualización
R.D. 664/1997	Sobre la exposición de los trabajadores a agentes biológicos.
R.D. 665/1997	Sobre la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos.
R.D. 773/1997	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de protección personal.
R.D. 1215/1997	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
R.D. 1627/ 1997	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
R.D. 604/2006	Se modifican el Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997
Código de la Circulación, 1934	Regulación del Tránsito Rodado.
(Reglamento de Circulación (1992),	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación a Motor, 1995.	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Transporte Terrestre y Reglamento de los transportes Terrestres, 1987 y 1990).	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Seguridad Vial, 1990 y modificaciones (1997).	Regulación del Tránsito Rodado.

LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN:

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 13/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en:

Artículo 36 Competencias y facultades de los Delegados de prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: 33; apartado 2 del Artículo 38; apartado 4 del Artículo 22; Artículos 18, 23 y 40; apartado 3 del Artículo 21.

Artículo 37 Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: letras a) y c) del número 2 del artículo 36 de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional debido respeto de las informaciones a que tuvieren acceso como consecuencia de su actuación en la empresa.

LEGISLACIÓN APLICABLE AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD:

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada en:

Ley 13/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en: Artículo 38 y 39.

LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN:

Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Orden de 27 de junio de 1.997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD 1.215/1.997, 1.435/1.992 y 56/1.995.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por

primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos

CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES CON MÓDULOS PREFABRICADOS COMERCIALIZADOS METÁLICOS:

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales

A.- Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg., de cemento "portland".

B.- Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual, conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en las mediciones y presupuesto. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán

dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.

C.- Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones

A.- Módulos dotados de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".

B.- De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

ACOMETIDAS:

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este estudio de seguridad y salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1º Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

2º El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.

3º Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose el CTE DB-SI.

4º En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en la documentación gráfica. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

EXTINTORES DE INCENDIOS:

Calidad: los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

Se preverá además por parte del contratista, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS:

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA INSTALACIÓN Y USO DE EXTINTORES DE INCENDIOS:

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".

3º Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:

"En caso de incendio, descuelgue el extintor.

Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.

Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.

Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda."

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- 1º La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- 2º La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- 3º Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- 4º El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- 5º El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados correspondientes de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud: normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.

ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

ACCIONES A SEGUIR:

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3º En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4º El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5º El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

6º El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los siguientes datos: nombre del centro asistencial, dirección del centro asistencial, teléfono de ambulancias, teléfonos de urgencias y el teléfono de información hospitalaria.

7º El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

ITINERARIO ADECUADO EN EVACUACIONES ACCIDENTALES:

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL:

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones necesarias tanto a la Dirección Facultativa, al Promotor al Coordinador de Seguridad y Salud, a la Autoridad Laboral o al Juzgado de Guardia si fuera necesario.

ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL:

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS:

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

En el caso de que la obra debido a su envergadura o a su complejidad lo requieran tanto la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud podrán exigir un cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra.

El Contratista, en tal caso, suministrará en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un

gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos: Número del parte. Identificación del Contratista. Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo. Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual. Oficio o empleo que desempeña. Categoría profesional. Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador. Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual. Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

RECURSO PREVENTIVO:

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Recurso Preventivo, que será contratado o designado dentro de su personal por el Contratista adjudicatario de la obra.

Perfil del puesto de trabajo de Encargado de Seguridad:

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del plan de seguridad y salud. Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de seguridad y salud.

Funciones del Recurso Preventivo en la obra:

La autoría de este estudio de seguridad y salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Recurso Preventivo que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados para la obra:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas

1º Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2º Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3º Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.

4º Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.

5º Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.

6º Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, en el caso de ser requeridas por la Dirección Facultativa o por el Coordinador de Seguridad y Salud, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.

7º Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.

NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABLES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

1º Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.

2º El plan de seguridad y salud, recogerá los documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca.

3º Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

1º El Contratista queda obligado a componer según su estilo un documento recogido en su plan de seguridad y ponerlo en práctica Fecha. Este documento contendrá al menos: Nombre del interesado que queda autorizado. Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello. Lista de máquinas que puede usar. Firmas del interesado, el jefe de obra y o el encargado. Sello del contratista.

2º Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

OBLIGACIONES LEGALES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS, CONTENIDAS EN EL ARTICULO 11 DEL R.D. 1627/1997

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

1º **(RD. 1.627/1.997)** Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

Principios de acción preventiva, artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- 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 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.

A. (RD. 1.627/1.997)

Cumplir y hacer cumplir a su personal y al subcontratado por ellos, lo establecido en el plan de Seguridad y Salud, al que se refiere el artículo 7

B. (RD. 1.627/1.997)

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Coordinación de actividades empresariales.

Es decir:

Obligaciones de cooperación entre las empresas que coincidan en una obra	
Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores.	Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la información sobre la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores.

Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1.995 de PRL.			
ES DECIR: el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:			
a) Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.	b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.	c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.	
ADEMÁS: En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.			
ADEMÁS: El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimiento del artículo 20 de la Ley 31/1.995 de PRL.: MEDIDAS DE EMERGENCIA: El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, DEBERÁ:			
Analizar las posibles situaciones de emergencia.	Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios	Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.	Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.
Para cumplir con los cuatro puntos anteriores: DEBERÁ:			
Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas	Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.	Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer del material adecuado.	

ADEMÁS: Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

C. (RD. 1.627/1.997)

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

D. (RD. 1.627/1.997)

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y de la Dirección Facultativa.

2º (RD. 1.627/1.997)

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en el trabajo en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El apartado 2 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

La empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas a que se refiere el apartado 3 del artículo 24 de esta Ley del cumplimiento, durante el periodo de contrata, de las obligaciones impuestas por esta Ley en relación con los trabajadores que aquellos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos del artículo 6 de la Ley 14/1994, de 1 de julio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.

El apartado 3 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

Las responsabilidades administrativas que se deriven del procedimiento sancionador serán compatibles con las indemnizaciones por los daños y perjuicios causados y de recargo de prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social que pueden ser fijadas por el órgano competente de conformidad con lo previsto en la normativa reguladora de dicho sistema.

Los contratistas y subcontratistas son responsables:	
De la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de S+S en lo relativo a ellos o a los trabajadores autónomos que contraten.	Responsabilidad solidaria con referencia a las sanciones contenidas en el apartado 2 del Artículo 42 de la Ley 31/1.995 de PRL.

Por último, el punto 3 del artículo 11, del RD. 1.627/1.997 expresa:

3º Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

OBLIGACIONES ESPECIFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

1º Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

2º Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud. Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

3º Incorporar al plan de seguridad y salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y salud.

4º Presentar el plan de seguridad a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud antes del comienzo de la obra. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada; y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido.

5º El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S+S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S+S en el trabajo.

6º Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.

7º En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.

8º Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

9º Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

10º Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

11º Instalar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, con el conocimiento de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas

por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

12º Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado “ acciones a seguir en caso de accidente laboral”, y cumplir fielmente con lo expresado.

13º Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

14º Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

15º Comunicar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

16º Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

17º Componer en el plan de seguridad y salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo.

18º Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

19º Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

20º A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está

obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

21º El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente estudio de S+S y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.

22º El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengan exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.

23º El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.

Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula Nº 23, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.

24º La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este estudio de seguridad y salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como de la Dirección Facultativa de la misma.

25º Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.

26º Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.

27º Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.

28º El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

OBLIGACIONES LEGALES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS:

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

1º (RD. 1.627/1.997) Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 1º del presente Real Decreto.

Principios de acción preventiva, artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- 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 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.

2º (RD. 1.627/1.997)

Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, (1.627/1.997) durante la ejecución de la obra.

3º (RD. 1.627/1.997)

Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Artículo 29 apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

1º Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

2º Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.

3º No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.

4º Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

5º Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

6º Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

4º (RD. 1.627/1.997).

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

El artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

1. Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre previsión de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley.

El apartado 1 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:

A fin de dar cumplimiento al deber de protección a) los riesgos para la seguridad y salud de los establecido en la presente Ley, el empresario adoptará trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que las medidas adecuadas para que los trabajadores afecten a la empresa en su conjunto como a cada reciban todas las informaciones necesarias en relación tipo de puesto de trabajo o función.

con:

b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.

c) las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a la que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informar directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

Para comprender el alcance del apartado c), el artículo 20, Medidas de emergencia de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:

- El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.
- Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con los servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Prosigue el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

2. El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la formación y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.
3. Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.
4. Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 de artículo 41 de esta Ley serán también de aplicación, respecto a las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

El último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

- Los fabricantes importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

Prosigue el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

5. Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 (*de este artículo*), serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.

5º (RD. 1.627/1.997) Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. (Máquinas y similares).

6º (RD. 1.627/1.997) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

7º (RD. 1.627/1.997) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

8º (RD. 1.627/1.997) Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud en el trabajo.

NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

No todos los medios de protección tanto colectivos como personales descritos en este Estudio de Seguridad se encuentran valorados en las mediciones y presupuesto, dado que muchos de ellos pertenecen a los gastos generales de obra o costes indirectos de cada unidad de obra, como puede ser el caso del vallado de la obra, los andamios necesarios para la realización de una obra de fábrica, las grúas y medios de elevación, etc.,. Son por tanto elementos referidos en este estudio y que requieren de atención en materia de prevención de riesgos laborales, pero que a su vez intervienen de manera directa en la ejecución de una unidad de obra o son indispensables para la ejecución de la obra.

MEDICIONES:

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m., m2., m3., l., Und., y h. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio de seguridad y salud. No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de S+S, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

VALORACIONES ECONÓMICAS:

Valoraciones

Las valoraciones económicas del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, en este estudio de seguridad y salud

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Precios contradictorios

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Abono de partidas alzadas

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Relaciones valoradas

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

Certificaciones.

Se realizará una certificación mensual, que será presentada, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

Revisión de precios

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

Prevención contratada por administración

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Contratista, identificará durante la ejecución de la obra en colaboración con los subcontratistas y trabajadores autónomos, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, (escombros). En el plan de seguridad y salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

Escombro en general, se evacuará mediante trompas de vertido de continuidad total sin fugas; las trompas, descargarán sobre contenedor; la boca de la trompa, estará unida al contenedor mediante una lona que abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.

Escombro especial, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.

Escombros derramados, se evacuarán mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.

Escombros sobre camión de transporte al vertedero, se cubrirán con una lona contra los derrames y polvo.

NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El plan de seguridad y salud en el trabajo será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá ser otorgada:

1º Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente, el cumplimiento de tal circunstancia.

2º Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de seguridad y salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y salud.

3º Se ajustará al máximo posible a la estructura de este estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.

4º Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.

5º No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.

6º No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

7º El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.

8º El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.

9º Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.

10º Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra y firmados por persona física que tenga firma reconocida para hacerlo en nombre de la empresa. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula y con la misma firma de persona física apoderada.

LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad en las obras oficiales.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y salud o por la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el art. 13, ap. 3 del RD 1627/1997.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, El Coordinador de Seguridad durante la ejecución de la obra o en su caso la Dirección Facultativa, están obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

CLÁUSULAS PENALIZADORAS

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante la propiedad o promotor, para que obre en consecuencia.

CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES A EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

EMPRESAS SUBCONTRATISTAS:

Se entiende por subcontratista la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto y al contrato. Por proyecto se entiende el proyecto de ejecución de la obra visado por el Colegio Profesional correspondiente y que deberá contar con el estudio de seguridad y salud. Debe entenderse por contrato el establecido por el contratista con el promotor o propietario de la obra para llevar a cabo la construcción, total o parcial, de aquélla, así como el contrato que ha de formalizarse entre contratista y subcontratista.

El subcontratista, sea persona física o jurídica, habrá de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y al contrato regulador de la parte de la obra o de las instalaciones subcontratadas, los trabajos que haya de desempeñar.

Es obligación del subcontratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que cada trabajador desempeñe, y que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que individualmente posean aquéllos como a las condiciones psicofísicas del propio trabajador.

TRABAJADORES AUTÓNOMOS:

Se entiende por trabajador autónomo la persona física distinta del contratista y del subcontratista que realiza de forma personal y directa una actividad profesional en la obra, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume ante el promotor o propietario de la obra, el contratista o el subcontratista, el compromiso formalizado contractualmente de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto y al contrato

Por proyecto se entiende el proyecto de ejecución de la obra visado por el Colegio Profesional correspondiente y que deberá contar con el estudio de seguridad y salud. Debe entenderse por contrato el establecido por el trabajador autónomo con quién encarga sus servicios, sea éste el promotor o propietario de la obra, el contratista o subcontratista.

El trabajador autónomo habrá de disponer de los medios técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y a su propio contrato regulador los trabajos que haya de desempeñar.

El trabajador autónomo tendrá las cualificaciones adecuadas a los cometidos cuyo desempeño asume, debiendo poseer la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que realice, que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que posea como a sus condiciones síquicas y físicas.

FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS

La Dirección Facultativa, está compuesta por los técnicos nombrados por la propiedad o promotor. Realizarán las funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para sus profesiones respectivas.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, se integrará en la dirección facultativa.

La interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa, en su caso.

La interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el resto de componentes de la Dirección Facultativa, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

PREVISIÓN DE PRESENCIAS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

El Coordinador en materia de seguridad y salud, declara su voluntad de apoyo a las labores del Comité de Seguridad y Salud de la obra (en caso de ser necesaria la formación del Comité), y que está dispuesto a prestarle todo su apoyo técnico si él se lo solicita, para lo que sugiere la posibilidad de ser invitado a sus reuniones con voz pero sin voto.

El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su plan de seguridad y salud.

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS

A continuación se relacionan las condiciones técnicas específicas de algunas de las protecciones colectivas e individuales y normas de instalación y uso, junto con las normas de obligado cumplimiento para determinados trabajadores.

SISTEMA DE RED PERIMETRAL PARA EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN CUBIERTA Y FACHADAS SOBRE SOPORTES TIPO HORCA.

Se plantea la utilización de un andamio perimetral de seguridad durante la duración de la obra, si bien en el caso de que no fuera viable esa opción, se expone aquí la posibilidad de ejecutar la misma con la utilización de redes perimetrales de protección sobre soportes tipo horca, y barandillas.

Especificación técnica general

Todo el sistema de protección con redes, cumplirá las Normas Europeas EN/ISO convertidas en normas UNE según el cuadro siguiente:

Norma EN/ISO	Título	Norma Une
EN 919	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas.	UNE – EN 919: 1.996
EN ISO 9001	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio posventa.	UNE – EN ISO 9001: 1.994
EN ISO 9002	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa	UNE – EN ISO 9002: 1.994

ISO 554	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. especificaciones	UNE 7520: 1.994

Especificación técnica

Redes tipo V, sobre soportes tipo horca comercial formado por: omegas y anclajes de redondos corrugados recibidos a canto de losa, horcas metálicas pintadas contra la corrosión, cuerdas de suspensión y atado y red de olefina, cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR. Incluida parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

Paños de red

Calidad: Serán nuevos, a estrenar.

Estarán fabricados en olefina de color verde para mayor detección sin nudos, mediante tejido continuo a doble cara tipo León de Oro o similar, cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR. Tejidas al rombo de 100 x 100 mm., tipo B2 con energías mínimas de rotura de 4,4 kJ. Estarán bordeados de cuerda tipo K recibida a las esquinas del paño y enhebrada en las trencillas. Cada paño de red será servido de fábrica etiquetado certificado cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR. Los paños sin etiquetar y certificar, según lo expresado anteriormente, serán rechazados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuerda perimetral

Calidad: Será nueva, a estrenar.

Cuerda perimetral continua tipo K, con una resistencia a la tracción de al menos 30 kN. Estarán fabricadas olefina. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR.

Cuerdas de suspensión a las horcas.

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de suspensión tipo L, con una resistencia a la tracción de al menos 30 kN, dotadas de gafa terminal en uno de sus extremos, de al menos 150 mm y en el otro protegida por funda contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas olefina. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR.

Cuerdas de cosido de continuidad de los paños de red instalados.

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Cuerda de cosido de paños tipo M, con una resistencia a la tracción de al menos 30 kN, dotadas de en sus dos extremos con fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas olefina. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR.

Horcas de sustentación

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Horcas comerciales fabricadas en chapa de acero, conformadas a base de tubo rectangular Protección anticorrosión mediante pintura.

Omegas o anclajes de sustentación de horcas

Calidad: Serán nuevos, a estrenar.

Construidos mediante redondos de acero corrugado doblado en frío.

El montaje de estas "omegas" o anclajes se realizará, mediante recibido sujeto con alambre a la armadura perimetral de huecos y forjados.

Anclajes de la base inferior de los paños de red

Calidad: Serán nuevos, a estrenar.

Construidos mediante redondos de acero corrugado, doblados en frío.

El montaje se realizará mediante recibido sujeto con alambre a la armadura perimetral de los huecos y forjados.

Tensores del sistema

En algunas ocasiones, para facilitar la situación en posición correcta del sistema, será necesario instalar tensores de inmovilización. Los que se representan en los planos lo son a modo orientativo por razones obvias.

Se formarán a base de cuerda de poliamida 6.6 industrial de 12 mm., de diámetro. Se amarrarán para tensar a los pilares más cercanos.

Normas para el montaje de las redes sobre soportes tipo horca comercial

1º Replantear durante la fase de armado, las omegas y los anclajes inferiores. Recibirlos a la ferralla fijándolos mediante alambre. Comprobar la corrección del trabajo realizado; corregir errores. Hormigonar.

2º Abrir los paquetes de cuerdas; comprobar que están etiquetados certificados "N" por AENOR.

3º Enhebrar las cuerdas de suspensión de las redes en los pasadores de las horcas e inmovilizarlos a los fustes mediante nudos. Atar a la punta superior externa de la horca, la cuerda tensora por si es necesario su uso y anudarla al fuste.

4º Con la ayuda de la grúa, enhebrar las horcas en las omegas y acuñarlas con madera para evitar movimientos no deseables.

5º Transportar los paquetes de redes, abrirlos. Comprobar que están etiquetadas certificadas "N" por AENOR.

6º Abrir los paquetes de cuerdas de cosido de paños de red y comprobar que están etiquetados certificados "N" por AENOR.

7º Replantar en el suelo los paños de red; extenderlos longitudinalmente.

8º Soltar con cuidado los nudos de inmovilización de las cuerdas de suspensión y hacerlas llegar hasta los paños de red en acopio, controlando que el cabo inferior que queda sobre el forjado, no se desenhebre de la parte superior de las horcas; para evitarlo, atarlo de nuevo al fuste. Anudarlas a la red según la modulación exigida en los planos.

9º Izar por tramos uniformes de 1,5 a 1,7 m. los paños de red consecutivos y proceder, con cuidado y poco a poco, al cosido entre ellos mediante las cuerdas destinadas para este fin. Una vez concluido el cosido, hacerlos descender de nuevo y dejarlos en acopio longitudinal.

10º Atar a las bases de los paños de red, las cuerdas auxiliares.

11º Con la ayuda de cuerdas auxiliares, elevar la base de los paños de red ya cosidos entre sí, hasta los anclajes inferiores dispuestos para recibirlas al borde del forjado; colgarla ordenadamente de ellos.

12º Izar la parte superior de la red, tirando de las cuerdas de suspensión, y hacer llegar todos los paños hasta la máxima altura que permitan las horcas.

13º Inmovilizar las cuerdas de suspensión atándolas de nuevo a los fustes de las horcas.

14º Utilizar las cuerdas de tensión si fuera necesario, regulando el sistema de protección de redes hasta conseguir su ubicación correcta según lo dibujado en los planos.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores del sistema de redes sobre soportes tipo horca comercial

Se hará entrega a los montadores de redes del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que si alguien se cae, la red le recoja sin daños graves. Asegúrese de que las monta y mantiene correctamente.

El sistema de protección mediante redes no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Encargado de seguridad, que han sido elaborados por técnicos. Los anclajes, horcas, paños, cuerdas y tensores han sido calculados para su función.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran.

Avisé al Encargado de seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre el riesgo de caer mientras instala el sistema de redes. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente amarrado con el cinturón de Seguridad. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado CE., y es de clase "C".

Las horcas son pesadas y se mueven con la grúa. No obstante, si se ve obligado por cualquier circunstancia a cargarlas a brazo y hombro, sujételas apoyándolas por la cara más estrecha del tubo, para evitar deformaciones.

Abra los paquetes de redes con cuidado. Piense primero que es lo que realmente desea hacer y cómo piensa llevarlo a cabo. Desenrolle la red con precaución y orden. Es un tejido que se deforma. Es difícil de dominar como sin duda usted ya sabe.

Las redes, horcas y cuerdas son objetos abrasivos; para evitar accidentes, utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.

El sistema de redes se monta, mantiene y desmonta durante el crecimiento de la estructura. Son fases de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
- Guantes de loneta y cuero para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad con plantilla contra los clavos y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.
- Cinturón de seguridad, clase "C", si se ve obligado a montar esta protección cuando ya se ha empezado a realizar el vaciado. En este caso, debe pedir al Encargado de Seguridad que le

explique cómo y dónde debe amarrarlo que es el especial para que, si se cae al vacío, no sufra usted lesiones.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca CE, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual. Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la seguridad y salud de esta obra.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el salvamento de personas caídas en la red.

Antes de utilizar las redes en obra, pedir al ferrallista la confección de dos ganchos de redondo de 16 mm, con un mango útil del mismo material de unos 2'30 m. Se utilizarán para acercar las redes en caso de salvamento según el procedimiento que se describe a continuación:

Imponga calma a su alrededor. Considere si es necesario el uso de cinturones de seguridad, si duda, imponga de inmediato su utilización bien amarrada.

Sitúese en el mismo nivel que el accidentado o lo más próximo posible a él.

Impida que nadie actúe por su cuenta. Tirar de la red con desorden enrollará en ella al accidentado y hará más peligroso el rescate.

Intente sosegar al caído, su situación no es fácil y su estado de ánimo puede dañarle.

Envíe a dos trabajadores a por los ganchos y que suban a la planta inmediata superior; procure que no corran, ir ligero es suficiente y evitarán tropiezos y accidentes.

Estos trabajadores deben saber que tienen que sujetar la red hasta atraer el paño a sus manos tirando con los ganchos si es preciso.

Una vez la red en poder de los trabajadores situados en la planta superior, ordéneles que tiren del paño hacia arriba; como consecuencia, el accidentado, se irá aproximando hacia el lugar desde el que rescatarle.

Introduzca en el nivel al trabajador accidentado con la ayuda de otro trabajador.

Ordene ir soltando la red a los trabajadores que la sujetan en la planta superior.

Cuando el trabajador ya está seguro sobre la planta, suelte la base de la red o bien la corte para concluir la primera parte del salvamento.

Considere que el accidentado es posible que no esté en estado de óptima limpieza por consecuencia de la terrible experiencia vivida.

Enviar de inmediato a urgencias al accidentado por si hubiere algún conato de lesión cardíaca por la experiencia sufrida.

BARANDILLAS SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO TIPO CARPINTERO O DE SARGENTO EN EL BORDE DE FORJADOS O LOSAS.

Especificación técnica

Barandillas de madera formadas por: pies derechos por aprieto tipo carpintero; pasamanos, listón intermedio y rodapié de madera. Incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada. Incluso pintura de señalización a franjas alternativas amarillas y negras, sin remate preciosista.

Calidad: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Pies derechos

Serán un modelo comercializado metálico, para sujeción por aprieto tipo carpintero, pintado contra la corrosión.

Barandilla

La barandilla se formará por madera de pino continua apoyada sobre los pies derechos con solape entre ellos. Estará formada por pasamanos, tramo intermedio y rodapié.

Señalización

Los pies derechos y la madera que forman esta barandilla se suministrarán a obra pintadas en franjas alternativas de colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista; pues solo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales.

Normas de obligado cumplimiento para el montaje de las barandillas de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero al borde de forjado o losa

1º Recibir la cuerda de alpinismo a la que deben amarrar los cinturones de seguridad, los montadores de barandillas.

2º Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlas ordenadamente, cada uno en su lugar, accionando los husillos de aprieto.

3º Recibir ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar del montaje, la madera que conforma los pasamanos y tramo intermedio. La recepción del rodapié hacerla de idéntica manera.

4º Por módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, tramo intermedio y pasamanos.

Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.

5º Si hay que recibir material en la planta, solo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.

6º Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas.

7º Esta protección solo queda eliminada por el cerramiento definitivo. No se admite todo su desmantelamiento lineal y a un tiempo. La barandilla será desmontada módulo a módulo conforme se empiece a construir exactamente en el lugar que ocupa.

OCLUSIÓN DE HUECO HORIZONTAL POR MEDIO DE TAPA DE MADERA

Especificación técnica

Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de pino fabricada con tabla, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero, según detalle de planos, incluso parte proporcional de montaje, retoque y retirada.

Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Tapa de madera

Formada por tabla de madera de pino, sin nudos, unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Instalación

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional de huecos horizontales con tapas de madera

1º Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco del hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.

En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

2º Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.

3º Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.

4º La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.

5º La instalación de tubos y similares en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.

6º Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y similares o iniciar, hasta alcanzar 1m. de altura, el cerramiento definitivo.

OCCLUSIÓN DE HUECO HORIZONTAL MEDIANTE MALLAZO ELECTROSOLDADO

Especificación técnica

Oclusión de hueco horizontal mediante mallazo electrosoldado especial de acero corrugado.

Calidad:

El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Anclajes para cinturones de seguridad

En las esquinas de cada hueco a cubrir con mallazo, se instalarán anclajes para los mosquetones o la cuerda fiadora a los que amarrar los cinturones de seguridad contra las caídas con marcado CE.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de oclusión provisional de hueco mediante mallazo electrosoldado especial

1º Durante la fase de armado, se montará y cortará el mallazo electrosoldado a la dimensión oportuna para cubrir el hueco. Se instalará recibido a las armaduras perimetrales y unido mediante alambre. El mallazo pasará sobre las tabicas del encofrado lateral del hueco.

2º Durante la fase de armado se recibirán mediante alambre a las armaduras, los anclajes para los cinturones de seguridad y las garrotas de sustentación de la señalización.

3º Se procederá al hormigonado.

4º Se instalarán las cintas de señalización.

5º Para el desmontaje, proceder con los pasos y condiciones descritos, pero en orden inverso. El mallazo se cortará con tenazas cortafríos.

ESCALERAS DE MANO CON CAPACIDAD DE DESPLAZAMIENTO

Especificación técnica

Escalera de mano metálica, con soporte de tijera sobre ruedas y plataforma con barandilla de coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella.

Escalera

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Por mandato expreso del RD. 1627/1997, Disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, deben cumplir con las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Material de fabricación

Aluminio anodizado.

Normas de utilización

Aplicar puntualmente las maniobras para uso correcto y seguro, contenidas dentro del manual suministrado por el fabricante.

ANDAMIO METÁLICO TUBULAR APOYADO

Andamio metálico tubular apoyado, utilizado como protección contra el riesgo de caída desde altura; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada. Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

El modelo del andamio a instalar, lleva incorporada una escalera para evacuaciones de emergencia en cumplimiento del Anexo IV del RD 1627/1.997, expresamente señalizada para este menester.

Normas de seguridad para el uso de andamios metálicos tubulares apoyados

Se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante.

El contratista o subcontratista en su caso, es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante.

En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

CABLES FIADORES PARA CINTURONES DE SEGURIDAD

Especificación técnica

Cables fiadores para cinturones de seguridad, fabricadas en acero torcido con un diámetro de 5 mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje mantenimiento y retirada.

Calidad: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Cables

Cables de hilos de acero fabricado por torsión.

Lazos

Se formarán mediante casquillos electrofijados protegidos interiormente con guardacabos.

Si en alguna ocasión, deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud del guardacabos.

Ganchos

Fabricados en acero timbrado, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Disposición en obra

El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra, y en colaboración con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las nuevas solicitudes de prevención que surjan.

ANCLAJES ESPECIALES PARA AMARRE DE CINTURONES DE SEGURIDAD

Especificación técnica

Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad fabricados en acero corrugado doblado en frío y recibidos a la estructura.

Calidad: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Anclajes

Fabricados en acero corrugado, doblado en frío y recibidos a la estructura.

Disposición en obra

El plan de seguridad a lo largo de su puesta en obra en colaboración con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

EXTINTORES DE INCENDIOS

Especificación técnica

Extintores de incendios. Incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

Calidad: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de “tipo universal”.

Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

PORTÁTILES DE SEGURIDAD PARA ILUMINACIÓN ELÉCTRICA

Especificación técnica

Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica formados por: portalámparas estancos; rejilla contra los impactos; Lámpara, gancho para cuelgue; mango de sujeción de material aislante; manguera antihumedad.

Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

Características técnicas

Calidad: Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

Portalámparas estancos con rejilla antiimpactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.

Manguera antihumedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.

Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento

Se conectarán en las tomas de corriente instaladas en los cuadros eléctricos de distribución de zona.

Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuará a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

Responsabilidad

Cada empresario interviniente en esta obra, será responsable directo de que todos los portátiles que use cumplan con estas normas, especialmente los utilizados por los trabajadores autónomos de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.

BOTAS CON SUELA CONTRA DESLIZAMIENTOS.

Especificación técnica

Unidad de par de botas contra los riesgos en los pies, comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje y loneta reforzada contra los desgarros. Dotada de puntera y talones reforzados con loneta y serraje. Con suela de goma contra los deslizamientos y plantilla contra el sudor.

Cumplimiento de normas UNE:

Las botas de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE.EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97
- UNE.EN 345/93 + A1797
- UNE.EN 345-2/96
- UNE.EN 346/93 + A1/97
- UNE.EN 346-2/96
- UNE.EN 347/93 + A1/97
- UNE.EN 347-2/96

Obligación de su utilización

Durante la realización de todos los trabajos que requieran la garantía de la estabilidad de los tobillos y pies de cualquier persona.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la superficie del solar y obra una vez desaparecido el riesgo de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

Los que están obligados a la utilización de botas de loneta reforzada y serraje con suela contra los deslizamientos de goma o PVC:

Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen las instalaciones de la obra.

Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen trabajos sobre andamios.

Oficiales, ayudantes, peones de ayuda que realicen trabajos de albañilería, solados, chapados, techados, impermeabilizaciones, carpinterías, vidrio y similares a los descritos.

BOTAS DE SEGURIDAD CON PLANTILLA CONTRA OBJETOS PUNZANTES Y PUNTERA REFORZADA.

Especificación técnica

Unidad de botas de seguridad. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas en cloruro de polivinilo o goma; de media caña, con talón y empeine reforzados. Forrada en loneta resistente. Dotada de puntera y plantilla metálicas embutidas en el "PVC", y con plantilla contra el sudor. Con suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la superficie de la obra en fase de hormigonado de estructura y en tiempo lluvioso, en todos los trabajos que impliquen caminar sobre barro.

BOTAS IMPERMEABLES

Especificación técnica

Unidad de par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones, o pisos inundados con riesgo de deslizamiento: Fabricadas en "PVC" o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE., según las normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En los trabajos en lugares inundados; en el interior de hormigones; en lugares anegados con barro líquido y similares.

Ámbito de obligación de su utilización

Hormigonados con masas fluidas en las que se deba trabajar en su interior por cualquier causa; pocería; rescates en caso de inundación o similares.

Trabajadores que específicamente están obligados a la utilización de las botas impermeables pantalón:

Los oficiales, ayudantes y peones de pocería; los que deban trabajar dentro de hormigones de más de 60 cm., de profundidad desde la superficie al lugar de apoyo; los que deban trabajar dentro de zonas anegadas o en el interior de ríos y similares de poca profundidad.

CASCOS AURICULARES PROTECTORES AUDITIVOS

Especificación técnica.

Unidad de cascos auriculares protectores auditivos amortiguadores de ruido para ambas orejas. Fabricados con casquetes auriculares ajustables con almohadillas recambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los cascos auriculares protectores auditivos cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE.EN 352- 1/94
- UNE.EN 352-2/94
- UNE.EN 352-3/94

Obligación de su utilización

En la realización o trabajando en presencia de un ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB. medidos con sonómetro en la escala 'A'.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra y solar, en consecuencia de la ubicación del punto productor del ruido del que se protege.

Los que están obligados a la utilización de los cascos auriculares protectores auditivos:

Personal, con independencia de su categoría profesional, que ponga en servicio y desconecte los compresores y generadores eléctricos.

Capataz de control de este tipo de trabajos.

Peones que manejen martillos neumáticos, en trabajos habituales o puntuales.

Cualquier trabajador que labore en la proximidad de un punto de producción de ruido intenso.

Personal de replanteo o de mediciones; jefatura de obra; Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; Dirección Facultativa; visitas e inspecciones, cuando deban penetrar en áreas con alto nivel acústico.

CASCO DE SEGURIDAD

Especificación técnica

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los cascos de seguridad cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE.EN 397/95 + ERRATUM/96
- UNE.EN 966/95 + ERRATUM/96

Obligación de su utilización

Durante toda la realización de la obra y en todos los lugares, con excepción del: interior de talleres, instalaciones provisionales para los trabajadores; oficinas y en el interior de cabinas de maquinaria y siempre que no existan riesgos para la cabeza.

Ámbito de obligación de su utilización

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza.

Los que están obligados a la utilización de la protección del casco de seguridad:

Todo el personal en general contratado por el contratista, por los subcontratistas y los autónomos si los hubiese. Se exceptúa, por carecer de riesgo evidente y sólo "en obra en fase de terminación", a los pintores y personal que remate la urbanización y jardinería.

Todo el personal de oficinas sin exclusión, cuando accedan a los lugares de trabajo.

Jefatura de Obra y cadena de mando de todas las empresas participantes.

Coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, representantes y visitantes invitados por la Propiedad.

Cualquier visita de inspección de un organismo oficial o de representantes de casas comerciales para la venta de artículos.

CHALECO REFLECTANTE

Especificación técnica

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".

Cumplimiento de normas UNE:

Los chalecos reflectantes cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE.EN 471/95 + ERRATUM/96
- UNE.EN 966/95 + ERRATUM/96

Obligación de su utilización

Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Los que están obligados a la utilización del chaleco reflectante:

Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

CINTURON DE SEGURIDAD DE SUJECCIÓN.

Especificación técnica

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, que no requieren desplazamientos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los cinturones de seguridad de sujeción, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE.EN 358/93
- UNE.EN 361/93

Obligación de su utilización

En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "A", tipo "1":

Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y similares).

CINTURON DE SEGURIDAD ANTICAÍDAS.

Especificación técnica

Unidad de cinturón de seguridad contra las caídas. Formado por faja dotada de hebilla de cierre; arnés unido a la faja dotado de argolla de cierre; arnés unido a la faja para pasar por la espalda, hombros y pecho, completado con perneras ajustables. Con argolla en "D" de acero estampado para cuelgue; ubicada en la cruceta del arnés a la espalda; cuerda de amarre de 1 m., de longitud, dotada de un mecanismo amortiguador y de un mosquetón de acero para enganche. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los cinturones de seguridad anticaídas, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE.EN 361/93
- UNE.EN 358/93
- UNE.EN 355/92
- UNE.EN 355/93

Obligación de su utilización

En todos aquellos trabajos con riesgo de caída desde altura definidos en la memoria dentro del análisis de riesgos. Trabajos de: montaje, mantenimiento, cambio de posición y desmantelamiento de todas y cada una de las protecciones colectivas. Montaje y desmontaje de andamios metálicos modulares. Montaje, mantenimiento y desmontaje de grúas torre.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra. En todos aquellos puntos que presenten riesgo de caída desde altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "C", tipo "1":

Montadores y ayudantes de las grúas torre.

El gruista durante el ascenso y descenso a la cabina de mando.

Oficiales, ayudantes y peones de apoyo al montaje, mantenimiento y desmontaje de las protecciones colectivas, según el listado específico de este trabajo preventivo.

Montadores de: ascensores, andamios, plataformas en altura y asimilables.

El personal que suba o labore en andamios cuyos pisos no estén cubiertos o carezcan de cualquiera de los elementos que forman las barandillas de protección.

Personal que encaramado a un andamio de borriquetas, a una escalera de mano o de tijera, labore en la proximidad de un borde de forjado, hueco vertical u horizontal, en un ámbito de 3 m. de distancia.

CINTURON PORTAHERRAMIENTAS

Especificación técnica

Unidad de cinturón portaherramientas formado por faja con hebilla de cierre, dotada de bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En la realización de cualquier trabajo fuera de talleres que requieran un mínimo de herramientas y elementos auxiliares.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra.

Los que están obligados a la utilización del cinturón portaherramientas:

Oficiales y ayudantes ferrallistas.

Oficiales y ayudantes carpinteros encofradores.

Oficiales y ayudantes de carpinterías de madera o metálica.

Instaladores en general.

FAJA DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRE ESFUERZOS

Especificación técnica

Unidad de faja de protección contra sobre esfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

Para todos los trabajos de carga, descarga y transporte a hombro de objetos pesados y todos aquellos otros sujetos al riesgo de sobre esfuerzo según el "análisis de riesgos" contenido en la "memoria".

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se realicen trabajos de carga, transporte a hombro y descarga.

Los que están obligados a la utilización de la faja de protección contra sobre esfuerzos:

Peones en general, que realicen trabajos de ayudantía en los que deban transportar cargas.

Peones dedicados a labores de carga, transporte a brazo y descarga de objetos.

Oficiales, ayudantes y peones que manejen la siguiente maquinaria: Motovolquete autotransportado (dumper). Martillos neumáticos. Pisones mecánicos.

FILTRO MASCARILLA ANTIPOLVO

Especificación técnica

Unidad de filtro para recambio del de las mascarillas contra el polvo, con una retención de partículas superior al 98 %. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En cualquier trabajo a realizar en atmósferas saturadas de polvo o con producción de polvo, en el que esté indicado el cambio de filtro por rotura o saturación. Del cambio se dará cuenta documental al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso, a la Dirección Facultativa.

Ámbito de obligación de su utilización

Toda la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de filtro mecánico para mascarilla contra el polvo:

Oficiales, ayudantes y peones sueltos o especialistas que realicen trabajos con martillos neumáticos, rozadoras, taladros y sierras circulares en general.

GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA POLVO E IMPACTOS

Especificación técnica

Unidad de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos en los ojos. Fabricadas con montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Modelo panorámico, ajustable a la cabeza mediante bandas elásticas textiles contra las alergias. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los ensayos de las gafas de seguridad contra el polvo y los impactos, cumplirán las siguientes normas UNE:

- UNE.EN 167/96
- UNE.EN 168/96

Obligación de su utilización

En la realización de todos los trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas, reseñados dentro del análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas.

Los que están obligados al uso de gafas de seguridad contra el polvo y los impactos:

Peones y peones especialistas, que manejen sierras circulares en vía seca, rozadoras, taladros, pistola fija clavos, lijadoras y pistolas hinca clavos.

En general, todo trabajador que a juicio del encargado de seguridad o del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, esté sujeto al riesgo de recibir partículas proyectadas en los ojos.

GUANTES DE CUERO Y LONETA

Especificación técnica

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

Los guantes fabricados en cuero flor y loneta, cumplirán la siguiente norma UNE:

- UNE.EN 388/95

Obligación de su utilización

En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.

En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.

Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.

En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de su utilización

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor y loneta:

Peones en general.

Peones especialistas de montaje de encofrados.

Oficiales encofradores.

Ferrallistas.

Personal similar por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)

Especificación técnica

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de seis bolsillos; dos a la altura del pecho, dos delanteros y dos traseros, en zona posterior de pantalón; cada uno de ellos cerrados por una cremallera. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, en los colores blanco, amarillo o naranja. Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

El mono o buzo de trabajo, cumplirá la siguiente norma UNE:

- UNE 863/96
- UNE 1149/96

Obligación de su utilización

En su trabajo, a todos los trabajadores de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de trajes de trabajo:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista o trabajen como subcontratistas o autónomos.

TRAJE IMPERMEABLE

Especificación técnica

Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de su utilización

En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, subcontratistas o autónomos.

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:



D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

11.3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	SEGURIDAD Y SALUD							
01.01	INSTALACIONES DE BIENESTAR							
01.01.01	mes ALQUILER CASETA ALMACÉN							
S01B080	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de 12 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura y punto de luz. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
	Duración de la obra	4					4,00	
							4,00	120,70
								482,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02 S01B190	mes ALQUILER CASETA VESTUARIOS-ASEOS Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios, 2 duchas y un aseo con inodoro y 2 lavabos. Dimensiones mínimas 30 m2 en vestuario. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. 2 Puertas de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. 2 ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Mobiliario completo para su uso. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 4 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
	Duración de la obra	4				4,00		
						4,00	215,34	861,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03	mes ALQUILER CASETA COMEDOR							
S01B191PN	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de mínimo 15 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Incluye el equipamiento necesario. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
	Duración de la obra	4					4,00	
						4,00	215,34	861,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.04	mes ALQUILER CASETA OFICINA REUNIONES							
S01B180PN	Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina y reuniones. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Divisiones en tablero de melamina. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Incluye el equipamiento necesario. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
	Duración de la obra	4				4,00		
						4,00	310,64	1.242,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.05 E17AAM010PN	m ACOMETIDA AÉREA MONOFÁSICA COBRE 2x16 mm ² Acometida aérea monofásica instalada sobre fachada, formada por conductores de cobre aislados con polietileno reticulado (XLPE), en cable rígido multiconductor trenzado en haz 0,6/1kV RZ Fca, de sección 2x16 mm ² , fabricado conforme a UNE 21030-2; fijado a fachada mediante abrazadera de acero con tornillo autorroscante plastificada resistente a la intemperie. Totalmente realizada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a REBT: ITC-BT-06 e ITC-BT-11, NTE-IER, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
		200				200,00		
						200,00	17,17	3.434,00
01.01.06 S01A030PN	u ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA 25 mm Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00		
						1,00	133,53	133,53
01.01.07	u ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO EN SUPERFICIE							
S01A050PN	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbormal), hasta una distancia máxima de 8 m, formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares. Incluso p.p. de limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
		1				1,00		
						1,00	177,08	177,08
01.01.08	u CUADRO DE OBRA 80 A MODELO 8							
S02DC100PN	Cuadro de obra trifásico 80 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x80 A, 3 diferenciales de 4x25 A 30 mA, 4x63 A 30 mA y 4x40 A 300 mA, respectivamente, 7 MT por base, tres de 2x16 A, tres de 4x16 A y uno de 4x32 A, incluyendo cableado, rótulos de identificación, 7 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras), según ITC-BT-33 del REBT (R.D. 842/2002), R.D. 614/2001 y UNE-EN 61439-4:2013. Incluso p.p. de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00		
						1,00	598,04	598,04
01.01.09	u TOMA DE TIERRA R80 Ohm R=100 Ohm							
S02DT010PN	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Ohm formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm², con abrazadera a la pica, instalado. Según ITC-BT-18 y MIE-BT-039 del REBT (R.D. 842/2002) y R.D. 614/2001. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
		1				1,00		
						1,00	153,76	153,76
	TOTAL 01.01.....							7.944,49

01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

01.02.01	u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PROTECCIÓN INCENDIOS							
S02E010PN	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto. Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos. Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00		
						2,00	49,42	98,84
01.02.02	u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO							
S02E030PN	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
	Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos.							
	Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
		2				2,00		
						2,00	123,60	247,20
01.02.03	m VALLA ENREJADO GALVANIZADO/PLIEGUES							
S02BV020PN	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de malla de D=5 mm de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
	Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos.							
	Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.							
	Vallado perimetral	1	165,00			165,00		

Julio 2025

8

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

165,00 7,47 1.232,55

01.02.04 u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES

S02BV040

Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.

Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.

1 50,00

50,00

8,49

424,50

01.02.05 u PUERTA PEATONAL CHAPA 1,00x2,00 m

S02BV090PN

Puerta de acceso peatonal de chapa galvanizada de 1,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.

Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento.

2

2,00

2,00

51,17

102,34

Julio 2025

9

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.06	u PUERTA CAMIÓN CHAPA 4,00x2,00 m							
S02BV090	Puerta de acceso de vehículos de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
	Partida totalmente terminada y rematada según normas de diseño y condiciones de protección del patrimonio, con especial atención al mantenimiento y conservación de los valores preexistentes. Se realizarán las operaciones de protección necesarias a los elementos singulares, ejecutando los trabajos siguiendo las normas de buena construcción y manteniendo el buen aspecto de las obras y para la correcta realización de los trabajos.							
	Todos los trabajos se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las especificaciones recogidas en la normativa aplicable y, cuando no entren en contradicción con ella, atendiendo a las especificaciones de ejecución que indican la normativa específica en vigor y que sea de aplicación incluyendo todas las disposiciones, normas y reglamentos de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios							
		2				2,00		
						2,00	181,17	362,34
01.02.07	m2 PROTECCIÓN HORIZONTAL CUAJADO TABLONES							
S02F110	Protección horizontal de huecos con cuajado de tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje (amortizable en 2 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
		20				20,00		
						20,00	26,08	521,60
01.02.08	m2 PROTECCIÓN HUECO CON RED HORIZONTAL							
S02F100	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm anudada con cuerda de D=3 mm y cuerda perimetral de D=10 mm para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos), según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.							
		20				20,00		
						20,00	7,98	159,60
TOTAL 01.02.....								3.148,97
01.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL							
01.03.01	u PAR DE RODILLERAS							
S03D150PN	Par de rodilleras ajustables de protección ergonómica (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 340, UNE-EN 14404, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		5				5,00		
						5,00	4,99	24,95
Julio 2025								10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.02 S03A040PN	u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 175, UNE-EN 379, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
	EPI soldador	1				1,00		
						1,00	2,78	2,78
01.03.03 S03B140PN	u MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
	EPI soldador	1				1,00		
						1,00	3,32	3,32
01.03.04 S03C100PN	u PAR GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Según UNE-EN 12477, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
	EPI soldador	1				1,00		
						1,00	1,51	1,51
01.03.05 S03D080PN	u PAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5000 V de tensión (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		5				5,00		
						5,00	24,22	121,10
01.03.06 S03A065PN	u CUBREGAFAS DE SEGURIDAD Cubregafas de seguridad con ocular transparente diseñado para poder llevar gafas graduadas. Según UNE-EN 166, R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		5				5,00		
						5,00	0,58	2,90
01.03.07 S03B020PN	u PROTECCIÓN LUMBAR CON TIRANTES Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		5				5,00		
						5,00	10,94	54,70

Julio 2025

11

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO, ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.08	u CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS							
S03B030PN	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		5				5,00		
						5,00	4,34	21,70
01.03.09	u TRAJE IMPERMEABLE							
S03B090PN	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC (amortizable en un uso). Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		3				3,00		
						3,00	9,75	29,25
01.03.10	u ABRIGO PARA EL FRÍO							
S03B125PN	Abrigo para el frío (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 342, UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		5				5,00		
						5,00	11,71	58,55
01.03.11	u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE							
S03B180PN	Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Según UNE-EN 471 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		5				5,00		
						5,00	3,10	15,50
01.03.12	u CHUBASQUERO ALTA VISIBILIDAD							
S03B230PN	Chubasquero de lluvia impregnado exterior de PVC, capucha fija con cordón de apriete. Alta visibilidad, con tiras retroreflejantes microburbujas termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 471, UNE-EN 343 y R.D. 773/97. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		3				3,00		
						3,00	3,65	10,95
01.03.13	u PAR GUANTES LONA REFORZADOS							
S03C020PN	Par de guantes de lona reforzados. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		5				5,00		
						5,00	3,29	16,45

Julio 2025

12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.14 S03C040PN	u PAR GUANTES LÁTEX ANTICORTE Par de guantes de goma látex anticorte. Según UNE-EN 420, UNE-EN 388, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		
						5,00	2,14	10,70
01.03.15 S03C110PN	u PAR GUANTES AISLANTES 5000 V Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5000 V (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 60903, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		
						5,00	10,01	50,05
01.03.16 S03D070PN	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		
						5,00	28,39	141,95
01.03.17 S03A010PN	u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA Casco de seguridad con amés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		
						5,00	8,63	43,15
01.03.18 S03A030PN	u CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO Casco de seguridad dieléctrico con pantalla para protección de descargas eléctricas (amortizable en 5 usos). Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	2				2,00		
						2,00	4,01	8,02
01.03.19 S03A060PN	u PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza (amortizable en 5 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		

Julio 2025

13

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						5,00	1,88	9,40
01.03.20	u GAFAS CONTRA IMPACTOS							
S03A070PN	Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		
						5,00	3,02	15,10
01.03.21	u GAFAS ANTIPOLVO							
S03A090PN	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 172, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		
						5,00	2,95	14,75
01.03.22	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO							
S03A100PN	Semi-mascarilla antipolvo un filtro (amortizable en 3 usos). Según UNE-EN 140, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		
						5,00	6,15	30,75
01.03.23	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA							
S03A110PN	Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Según UNE-EN 136, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	360				360,00		
						360,00	1,82	655,20
01.03.24	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS							
S03A120PN	Protectores auditivos con amés a la nuca (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN 458, UNE-EN 352, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	5				5,00		
						5,00	4,11	20,55
01.03.25	u BARBUQUEJO CON MENTONERA PARA CASCO							
S03A032	Cinta o correa elástica de sujeción con mentonera para casco de seguridad.	5				5,00		
						5,00	5,02	25,10
01.03.26	u PAR DE POLAINAS SOLDADURA							
S03D090	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.							

Julio 2025

14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00		
						1,00	1,75	1,75
01.03.27	u ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORÁCICO							
S03EA030	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla y torácico con cintas, regulación en piernas, fabricado con cinta de nailon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 5 obras). Según UNE-EN 361, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	5				5,00		
						5,00	9,16	45,80
01.03.28	u CUERDA CON REDUCTOR 2,00 m MOSQUETONES+GANCHO							
S03ED040	Eslinga anticaída regulable con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, con reductor, con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura (amortizable en 4 usos). Según UNE-EN 355, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	5				5,00		
						5,00	20,32	101,60
01.03.29	u ANCLAJE DE CINTA L=250 cm							
S03EE080PN	Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, instalado con taco metálico en estructuras de hormigón armado y estructura metálica. Se instala a techo o pared y dispone en uno de los extremos de la cinta de una anilla de acero para el enganche del elemento de amarre del arnés anticaídas. Tiene una longitud de 250 cm, siendo adecuado su aplicación para todos aquellos puntos en los que se de el riesgo de caída a distinto nivel, bordes de forjados, etc. Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE-EN 795:2012.	30				30,00		
						30,00	32,01	960,30
TOTAL 01.03.....								2.497,83
01.04	SEÑALIZACION							
01.04.01	u PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO							
S05C080PN	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	40				40,00		
						40,00	6,43	257,20
01.04.02	u PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm							
S05B030PN	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.	3				3,00		
						3,00	16,92	50,76
Julio 2025								15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.03	u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE							
S05A050PN	Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
		13				13,00		
						13,00	7,51	97,63
01.04.04	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm							
S05A010PN	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97. Incluso p.p de medios auxiliares y limpieza. Medido según documentación gráfica del proyecto.							
	ESTIMADA	1	500,00			500,00		
						500,00	0,94	470,00
01.04.05	u CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR BOCA INCENDIO							
S05B020	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.							
		4				4,00		
						4,00	11,26	45,04
01.04.06	u PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE							
S05C070	Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico (amortizable en cinco usos), incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.							
		10				10,00		
						10,00	48,72	487,20
	TOTAL 01.04.....							1.407,83
	TOTAL 01.....							14.999,12
	TOTAL.....							14.999,12

11.4. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	SEGURIDAD Y SALUD				
01.01	INSTALACIONES DE BIENESTAR				
01.01.01	ALQUILER CASETA ALMACÉN				
	mes				
S01B080					
O01OA070	Peón ordinario	0,085 h	16,88	1,43	
P31BC120CEM	Alquiler mes caseta almacén	1,000 u	71,09	71,09	
P31BC340	Transporte 150 km entrega y recogida de módulo	0,085 u	525,44	44,66	
	Suma la partida				117,18
	Costes indirectos			3%	3,52
	TOTAL PARTIDA				120,70
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE con SETENTA CÉNTIMOS				
01.01.02	ALQUILER CASETA VESTUARIOS-ASEOS				
	mes				
S01B190					
O01OA070	Peón ordinario	0,085 h	16,88	1,43	
P31BC190CEM	Alquiler mes caseta vestuarios aseos	1,000 u	162,98	162,98	
P31BC340	Transporte 150 km entrega y recogida de módulo	0,085 u	525,44	44,66	
	Suma la partida				209,07
	Costes indirectos			3%	6,27
	TOTAL PARTIDA				215,34
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
01.01.03	ALQUILER CASETA COMEDOR				
	mes				
S01B191PN					
O01OA070	Peón ordinario	0,085 h	16,88	1,43	
P31BC190CEM2	Alquiler mes caseta comedor	1,000 u	162,98	162,98	
P31BC340	Transporte 150 km entrega y recogida de módulo	0,085 u	525,44	44,66	
	Suma la partida				209,07
	Costes indirectos			3%	6,27
	TOTAL PARTIDA				215,34
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
01.01.04	ALQUILER CASETA OFICINA REUNIONES				
	mes				
S01B180PN					
O01OA070	Peón ordinario	0,090 h	16,88	1,57	
P31BC180CEM	Alquiler mes caseta oficina	1,000 u	191,32	191,32	
P31BC340	Transporte 150 km entrega y recogida de módulo	0,085 u	525,44	44,66	
S01C090	MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS	1,000 u	64,04	64,04	
	Suma la partida				301,59
	Costes indirectos			3%	9,05
	TOTAL PARTIDA				310,64
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIEZ con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
01.01.05	ACOMETIDA AÉREA MONOFÁSICA COBRE 2x16 mm2				
	m				
E17AAM010PN					
O01OB200	Oficial 1ª electricista	0,220 h	19,25	4,24	
O01OB210	Oficial 2ª electricista	0,220 h	21,59	4,75	
P15NAB050	Cable rígido trenzado Cu 0,6/1kV RZ Fca - 2x16 mm2	1,050 m	5,69	5,97	
P15AH395	Abrazadera acero cromado automoscante SAF-25	3,000 u	0,57	1,71	
	Suma la partida				16,67
	Costes indirectos			3%	0,50
	TOTAL PARTIDA				17,17
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con DIECISIETE CÉNTIMOS				

Julio 2025

1

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.06	ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA 25 mm	u			
S01A030PN					
O01OB170	Oficial 1º fontanero calefactor	1,500 h	22,55	33,83	
P31BA010	Acometida provisional fontanería a caseta	1,000 u	95,81	95,81	
	Suma la partida				129,64
	Costes indirectos			3%	3,89
	TOTAL PARTIDA				133,53
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				
01.01.07	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO EN SUPERFICIE	u			
S01A050PN					
O01OB170	Oficial 1º fontanero calefactor	1,500 h	22,55	33,83	
P31BA030	Acometida provisional saneamiento a caseta en superficie	1,000 u	138,09	138,09	
	Suma la partida				171,92
	Costes indirectos			3%	5,16
	TOTAL PARTIDA				177,08
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE con OCHO CÉNTIMOS				
01.01.08	CUADRO DE OBRA 80 A MODELO 8	u			
S02DC100PN					
O01OB200	Oficial 1º electricista	1,200 h	19,25	23,10	
P31CE240	Cuadro de obra 80 A Modelo 8	0,250 u	2.230,09	557,52	
	Suma la partida				580,62
	Costes indirectos			3%	17,42
	TOTAL PARTIDA				598,04
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO con CUATRO CÉNTIMOS				
01.01.09	TOMA DE TIERRA R80 Ohm R=100 Ohm	u			
S02DT010PN					
O01OA030	Oficial primera	1,316 h	19,86	26,14	
O01OA050	Ayudante	0,659 h	20,32	13,39	
O01OA070	Peón ordinario	0,438 h	16,88	7,39	
O01OB200	Oficial 1º electricista	0,659 h	19,25	12,69	
O01OB210	Oficial 2º electricista	0,659 h	21,59	14,23	
P01LT040	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,045 mu	151,87	6,83	
A02A080	MORTERO CEMENTO M-5 CHORMIGONERA	0,020 m3	91,71	1,83	
P04RR070	Mortero revoco CSIV-W2	0,950 kg	1,67	1,59	
P02EAT020	Tapa cuadrada HA e=6 cm 50x50 cm	1,000 u	20,03	20,03	
P17VPC040	Codo M-H 87° PVC serie B junta pegada 75 mm	0,500 u	2,41	1,21	
P31CE040	Pica cobre para toma tierra 14,3 mm	1,000 m	13,63	13,63	
P31CE020	Cable cobre desnudo D=35 mm	3,000 m	1,77	5,31	
P31CE050	Grapa para pica	1,000 u	2,88	2,88	
P15EC020	Puente de prueba	1,000 u	22,13	22,13	
	Suma la partida				149,28
	Costes indirectos			3%	4,48
	TOTAL PARTIDA				153,76
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS				

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS				
01.02.01	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PROTECCIÓN INCENDIOS	u			
S02E010PN					
O01OA070	Peón ordinario	0,088 h	16,88	1,49	
P31CI020	Extintor polvo ABC 6 kg 21A/113B	1,000 u	46,49	46,49	
	Suma la partida				47,98
	Costes indirectos			3%	1,44
	TOTAL PARTIDA				49,42
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS				
01.02.02	EXTINTOR CO2 5 kg ACERO	u			
S02E030PN					
O01OA070	Peón ordinario	0,088 h	16,88	1,49	
P31CI050	Extintor CO2 5 kg acero 89B	1,000 u	118,51	118,51	
	Suma la partida				120,00
	Costes indirectos			3%	3,60
	TOTAL PARTIDA				123,60
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTITRÉS con SESENTA CÉNTIMOS				
01.02.03	VALLA ENREJADO GALVANIZADO/PLIEGUES	m			
S02BV020PN					
O01OA050	Ayudante	0,050 h	20,32	1,02	
O01OA070	Peón ordinario	0,050 h	16,88	0,84	
P31CB190	Valla enrejado móvil pliegues 3,5x2 m	0,200 m	20,74	4,15	
P31CB200	Pie de hormigón con 4 agujeros	0,333 u	3,71	1,24	
	Suma la partida				7,25
	Costes indirectos			3%	0,22
	TOTAL PARTIDA				7,47
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
01.02.04	VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES	u			
S02BV040					
O01OA070	Peón ordinario	0,100 h	16,88	1,69	
P31CB100	Valla contención peatones 2,5x1 m	0,200 u	32,75	6,55	
	Suma la partida				8,24
	Costes indirectos			3%	0,25
	TOTAL PARTIDA				8,49
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
01.02.05	PUERTA PEATONAL CHAPA 1,00x2,00 m	u			
S02BV080PN					
O01OA050	Ayudante	0,050 h	20,32	1,02	
O01OA070	Peón ordinario	0,050 h	16,88	0,84	
P31CB220	Puerta chapa galvanizada 1x2 m	0,200 u	239,10	47,82	
	Suma la partida				49,68
	Costes indirectos			3%	1,49
	TOTAL PARTIDA				51,17
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN con DIECISIETE CÉNTIMOS				
01.02.06	PUERTA CAMIÓN CHAPA 4,00x2,00 m	u			
S02BV090					
O01OA050	Ayudante	0,050 h	20,32	1,02	
O01OA070	Peón ordinario	0,050 h	16,88	0,84	
P31CB210	Puerta chapa galvanizada 4x2 m	0,200 u	870,16	174,03	

Julio 2025

3

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Suma la partida					175,89
Costes indirectos					5,28
TOTAL PARTIDA					181,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y UN con DIECISIETE CÉNTIMOS					
01.02.07	PROTECCIÓN HORIZONTAL CUAJADO TABLONES	m2			
S02F110					
O01OB010	Oficial 1º encofrador	0,250 h	22,55	5,64	
O01OB020	Ayudante encofrador	0,250 h	20,96	5,24	
P31CB070	Tablón madera pino 20x7 cm	0,050 m3	287,65	14,38	
P31CB300	Puntas planas acero 20x100 mm	0,050 kg	1,14	0,06	
Suma la partida					25,32
Costes indirectos					0,76
TOTAL PARTIDA					26,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISÉIS con OCHO CÉNTIMOS					
01.02.08	PROTECCIÓN HUECO CON RED HORIZONTAL	m2			
S02F100					
O01OA030	Oficial primera	0,080 h	19,86	1,59	
O01OA060	Peón especializado	0,080 h	17,00	1,36	
P31CR030	Red seguridad poliamida 10x10 cm	0,250 m2	2,98	0,75	
P31SB010	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	1,428 m	0,06	0,09	
P31CR210	Cuerda de unión redes de seguridad	1,280 m	0,49	0,63	
P31CR150	Gancho montaje red D=10 mm	1,600 u	0,21	0,34	
P31SV080	Poste galvanizado 80x40x2 mm 2,00 m	0,125 u	23,90	2,99	
Suma la partida					7,75
Costes indirectos					0,23
TOTAL PARTIDA					7,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
01.03	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL				
01.03.01	PAR DE RODILLERAS	u			
S03D150PN					
P31IP150	Par rodilleras	0,333 u	14,54	4,84	
Suma la partida					4,84
Costes indirectos					0,15
TOTAL PARTIDA					4,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
01.03.02	PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR	u			
S03A040PN					
P31IA080	Pantalla seguridad cabeza soldador	0,200 u	13,48	2,70	
Suma la partida					2,70
Costes indirectos					0,08
TOTAL PARTIDA					2,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
01.03.03	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	u			
S03B140PN					
P31IC140	Mandil cuero para soldador	0,333 u	9,66	3,22	
Suma la partida					3,22
Costes indirectos					0,10
TOTAL PARTIDA					3,32
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO, ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.04	PAR GUANTES SOLDADOR	u			
S03C100PN P31IM100	Par guantes para soldador	0,500 u	2,93	1,47	
	Suma la partida				1,47
	Costes indirectos			3%	0,04
	TOTAL PARTIDA				1,51
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS				
01.03.05	PAR DE BOTAS AISLANTES	u			
S03D080PN P31IP080	Par botas aislantes 5000 V	0,333 u	70,61	23,51	
	Suma la partida				23,51
	Costes indirectos			3%	0,71
	TOTAL PARTIDA				24,22
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con VEINTIDÓS CÉNTIMOS				
01.03.06	CUBREGRAFAS DE SEGURIDAD	u			
S03A065PN P31IA230	Cubregafas de seguridad	0,333 u	1,67	0,56	
	Suma la partida				0,56
	Costes indirectos			3%	0,02
	TOTAL PARTIDA				0,58
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
01.03.07	PROTECCIÓN LUMBAR CON TIRANTES	u			
S03B020PN P31IC020	Protector lumbar con tirantes	0,250 u	42,48	10,62	
	Suma la partida				10,62
	Costes indirectos			3%	0,32
	TOTAL PARTIDA				10,94
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
01.03.08	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	u			
S03B030PN P31IC030	Cinturón portaherramientas	0,250 u	16,83	4,21	
	Suma la partida				4,21
	Costes indirectos			3%	0,13
	TOTAL PARTIDA				4,34
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS				
01.03.09	TRAJE IMPERMEABLE	u			
S03B090PN P31IC090	Traje impermeable 2 piezas PVC	1,000 u	9,47	9,47	
	Suma la partida				9,47
	Costes indirectos			3%	0,28
	TOTAL PARTIDA				9,75
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
01.03.10	ABRIGO PARA EL FRÍO	u			
S03B125PN P31IC120	Abrigo para frío	0,333 u	34,15	11,37	
	Suma la partida				11,37
	Costes indirectos			3%	0,34
	TOTAL PARTIDA				11,71
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				

Julio 2025

5

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.11	CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE	u			
S03B180PN					
P311C180	Chaleco de obras reflectante	1,000 u	3,01	3,01	
	Suma la partida				3,01
	Costes indirectos		3%		0,09
	TOTAL PARTIDA				3,10
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con DIEZ CÉNTIMOS				
01.03.12	CHUBASQUERO ALTA VISIBILIDAD	u			
S03B230PN					
P311C230	Chubasquero alta visibilidad	0,333 u	10,64	3,54	
	Suma la partida				3,54
	Costes indirectos		3%		0,11
	TOTAL PARTIDA				3,65
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
01.03.13	PAR GUANTES LONA REFORZADOS	u			
S03C020PN					
P311M020	Par guantes lona reforzados	1,000 u	3,19	3,19	
	Suma la partida				3,19
	Costes indirectos		3%		0,10
	TOTAL PARTIDA				3,29
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con VEINTINUEVE CÉNTIMOS				
01.03.14	PAR GUANTES LÁTEX ANTICORTE	u			
S03C040PN					
P311M040	Par guantes goma látex anticorte	1,000 u	2,08	2,08	
	Suma la partida				2,08
	Costes indirectos		3%		0,06
	TOTAL PARTIDA				2,14
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con CATORCE CÉNTIMOS				
01.03.15	PAR GUANTES AISLANTES 5000 V	u			
S03C110PN					
P311M110	Par guantes aislamiento 5000 V	0,333 u	29,20	9,72	
	Suma la partida				9,72
	Costes indirectos		3%		0,29
	TOTAL PARTIDA				10,01
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con UN CÉNTIMO				
01.03.16	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	u			
S03D070PN					
P311P070	Par botas de seguridad	1,000 u	27,56	27,56	
	Suma la partida				27,56
	Costes indirectos		3%		0,83
	TOTAL PARTIDA				28,39
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
01.03.17	CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA	u			
S03A010PN					
P311A030	Casco seguridad con rueda	1,000 u	8,38	8,38	
	Suma la partida				8,38
	Costes indirectos		3%		0,25
	TOTAL PARTIDA				8,63
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS				

Julio 2025

6

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.18	CASCO SEGURIDAD DIELECTRICO	u			
S03A030PN					
P311A060	Casco seguridad dieléctrica con pantalla	0,200 u	19,44	3,89	
	Suma la partida				3,89
	Costes indirectos			3%	0,12
	TOTAL PARTIDA				4,01
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con UN CÉNTIMOS				
01.03.19	PANTALLA CONTRA PARTICULAS	u			
S03A060PN					
P311A100	Pantalla protección contra partículas	0,200 u	9,17	1,83	
	Suma la partida				1,83
	Costes indirectos			3%	0,05
	TOTAL PARTIDA				1,88
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
01.03.20	GAFAS CONTRA IMPACTOS	u			
S03A070PN					
P311A120	Gafas protectoras	0,333 u	8,80	2,93	
	Suma la partida				2,93
	Costes indirectos			3%	0,09
	TOTAL PARTIDA				3,02
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con DOS CÉNTIMOS				
01.03.21	GAFAS ANTIPOLVO	u			
S03A090PN					
P311A140	Gafas antipolvo	0,333 u	8,60	2,86	
	Suma la partida				2,86
	Costes indirectos			3%	0,09
	TOTAL PARTIDA				2,95
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS				
01.03.22	SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	u			
S03A100PN					
P311A150	Semi-mascarilla 1 filtro	0,333 u	17,92	5,97	
	Suma la partida				5,97
	Costes indirectos			3%	0,18
	TOTAL PARTIDA				6,15
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con QUINCE CÉNTIMOS				
01.03.23	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	u			
S03A110PN					
P311A180	Filtro antipolvo	1,000 u	1,77	1,77	
	Suma la partida				1,77
	Costes indirectos			3%	0,05
	TOTAL PARTIDA				1,82
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS				
01.03.24	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	u			
S03A120PN					
P311A190	Cascos protectores auditivos	0,333 u	11,97	3,99	
	Suma la partida				3,99
	Costes indirectos			3%	0,12
	TOTAL PARTIDA				4,11
	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con ONCE CÉNTIMOS				

Julio 2025

7

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PABELLÓN DE CRISTAL DE LA CASA DE CAMPO. ENTREPLANTA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P31SC030	Panel completo PVC 700x1000 mm	1,000 u	14,74	14,74	
	Suma la partida				16,43
	Costes indirectos		3%		0,49
	TOTAL PARTIDA				16,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISÉIS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
01.04.03	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	u			
S05A050PN					
O01OA070	Peón ordinario	0,100 h	16,88	1,69	
P31SB060	Baliza luminosa intermitente	0,250 u	22,39	5,60	
	Suma la partida				7,29
	Costes indirectos		3%		0,22
	TOTAL PARTIDA				7,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
01.04.04	CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm	m			
S05A010PN					
O01OA070	Peón ordinario	0,050 h	16,88	0,84	
P31SB010	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	1,100 m	0,06	0,07	
	Suma la partida				0,91
	Costes indirectos		3%		0,03
	TOTAL PARTIDA				0,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
01.04.05	CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR BOCA INCENDIO	u			
S05B020					
O01OA070	Peón ordinario	0,100 h	16,88	1,69	
P31SC020	Cartel PVC señalización extintor/boca incendios	1,000 u	9,24	9,24	
	Suma la partida				10,93
	Costes indirectos		3%		0,33
	TOTAL PARTIDA				11,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con VEINTISÉIS CÉNTIMOS					
01.04.06	PANEL DIRECCIONAL CON SOPORTE	u			
S05C070					
O01OA070	Peón ordinario	0,300 h	16,88	5,06	
P31SV100	Panel dirección reflectante 164x45 cm	0,200 u	162,50	32,50	
P31SV110	SopORTE panel dirección metálico	0,200 u	17,29	3,46	
A03H040	HORMIGÓN HM-20/B/25/X/0 o XC1 DOSIFICACIÓN 200 kg/m3 CEMENTO Tmáx.25 mm	0,064 m3	98,12	6,28	
	Suma la partida				47,30
	Costes indirectos		3%		1,42
	TOTAL PARTIDA				48,72
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					

11.5. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIOACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS NOXIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

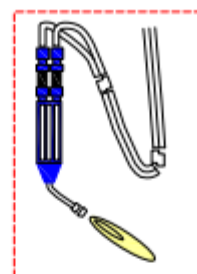
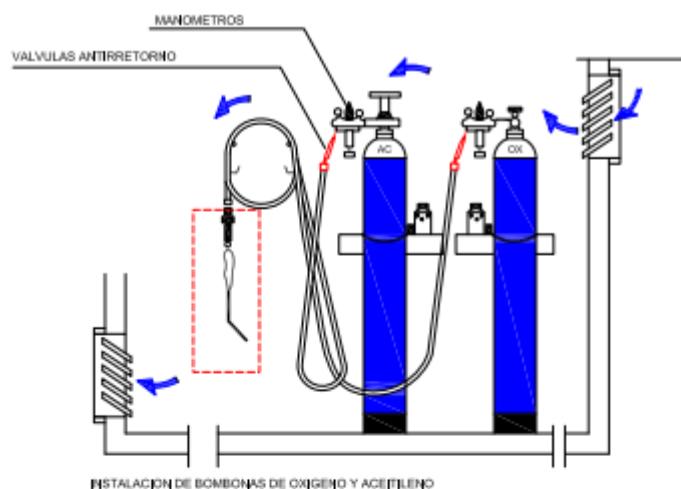
SEÑALES DE ADVERTENCIA

SEÑALES DE SEGURIDAD					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

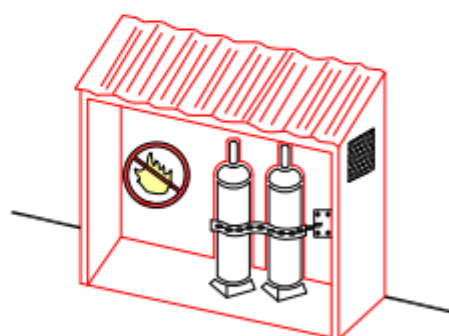
SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SEÑALES DE PROHIBICION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION



DETALLE "A"
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



ALMACENAJE



VERTICAL



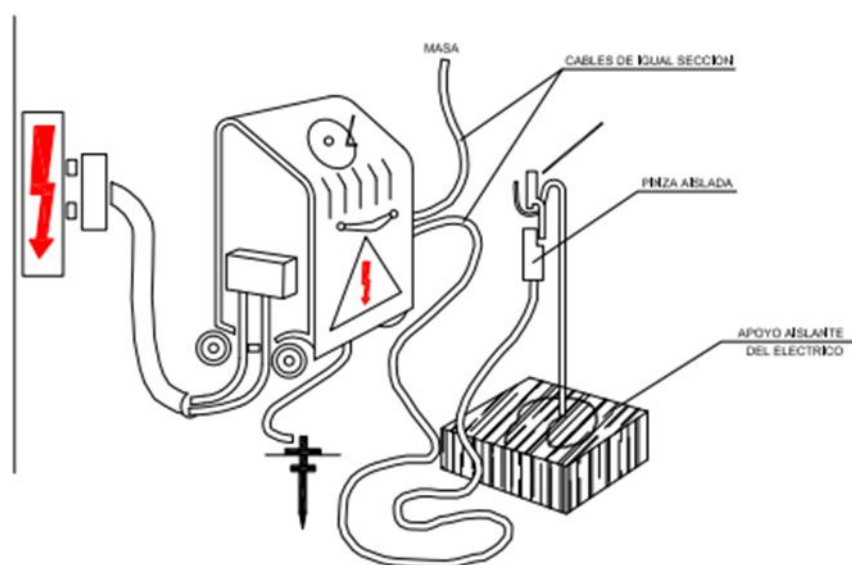
HORIZONTAL

TRANSPORTE

OBSERVACIONES:

- NO SE EMPLEARAN GRASAS EN LA MANIPULACION DE LAS BOTELLAS DE OXIGENO.
- SE UTILIZARAN SIEMPRE EN POSICION VERTICAL Y SUJETAS.
- SE REVISARA PERIODICAMENTE EL ESTADO DE LOS EQUIPOS, COMPROBANDO LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN EL GRUPO DE OXICORTE Y EL ESTADO DEL CABLE DE ALIMENTACION EN LA SOLDADURA ELECTRICA.

GRUPO OXICORTE

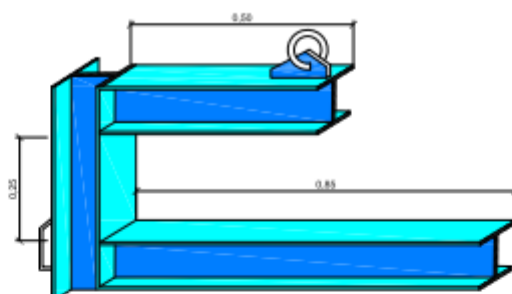


OBSERVACIONES:

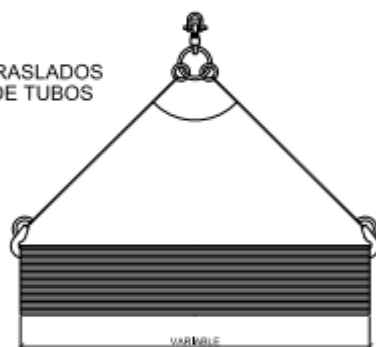
- LOS SOLDADORES Y PERSONAL AYUDANTE, IRÁN DOTADOS DE PROTECCIÓN PERSONAL ADECUADO.

SOLDADURA ELECTRÓGENA

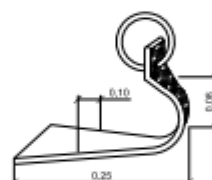
BALANCIN ESPECIAL PARA
MANIOBRAS DE OVOIDES



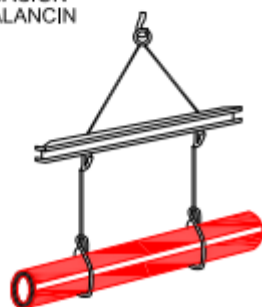
TRASLADOS
DE TUBOS



GANCHO



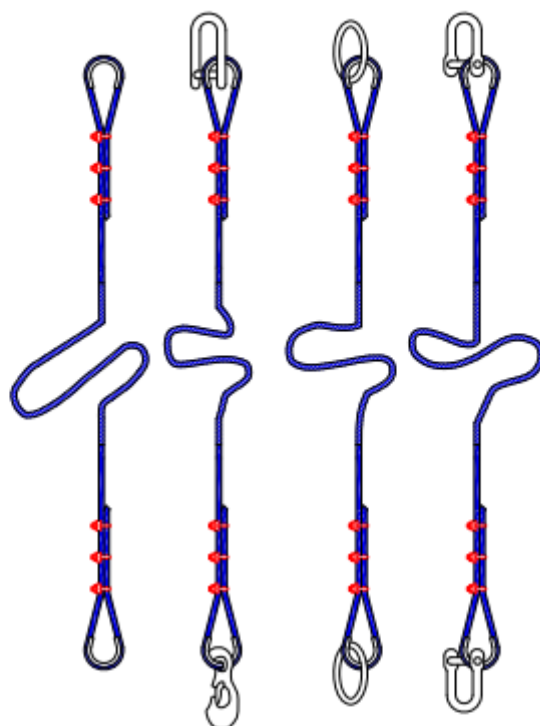
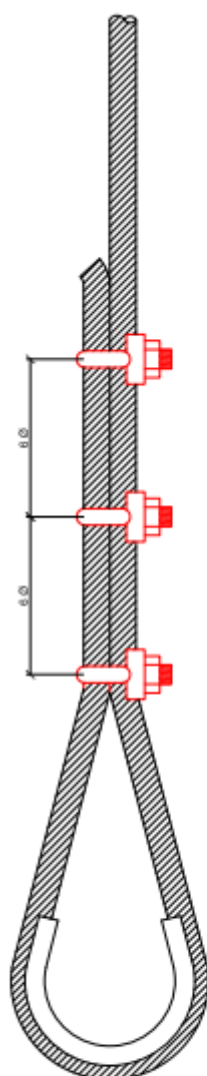
COLOCACION
CON BALANCIN



DETALLE DE
AMARRE

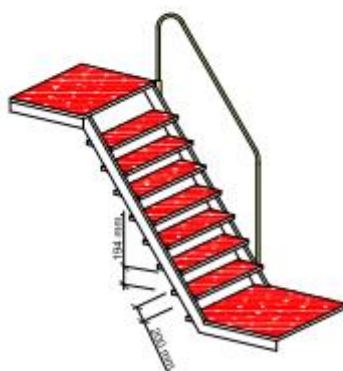
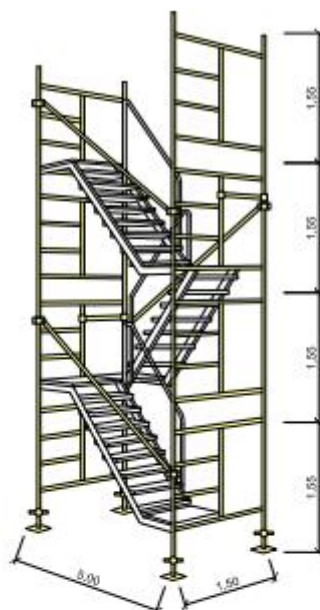


ESTRIBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.



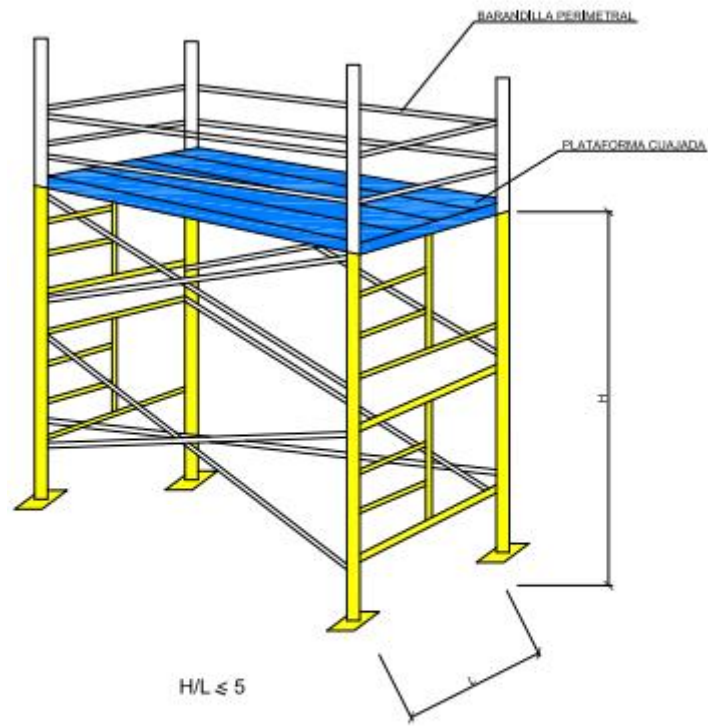
FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS $\geq 6 \phi$ S GROSOR CABLE	
ϕ DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 apr. a 6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4 apr. a 6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5 apr. a 6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6 apr. a 6 DIAMETROS
- CABLES DE ACERO - LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS - PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS PRO CASQUILLOS SOLDADOS	

FORMACION DE ESLINGAS

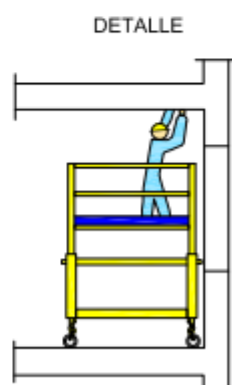
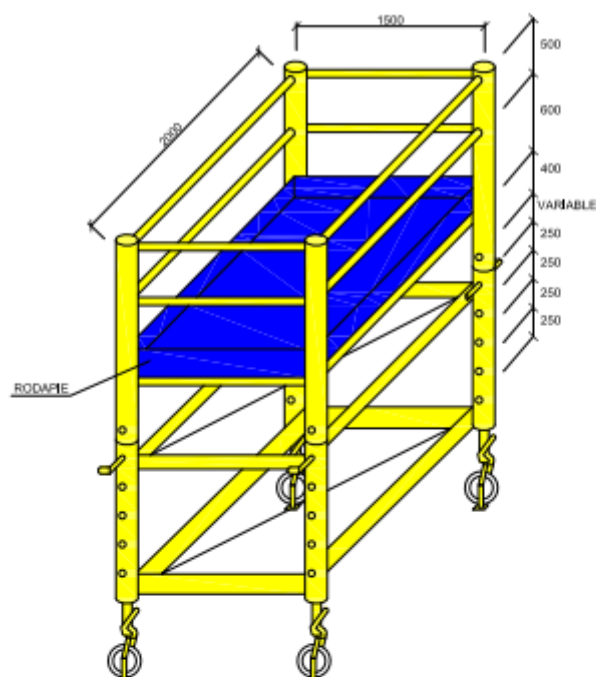


DETALLE DE UN TRAMO

ESCALERAS INTERIORES DE ANDAMIOS



TORRES TUBULARES FIJAS



PLATAFORMA DE TRABAJO REGULABLE EN
ALTURA PARA INTERIOR DE FORJADOS

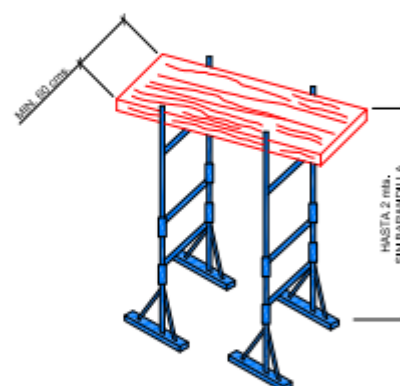
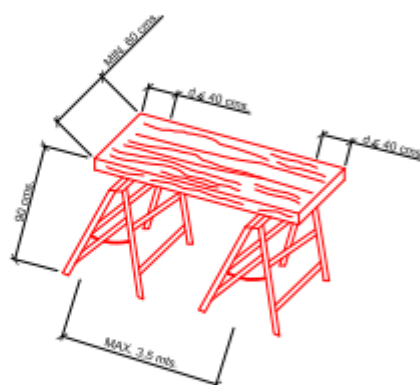
BORRIQUETAS DE TIJERA OBLIGATORIO COLOCACIÓN DE CADENA O PASADOR



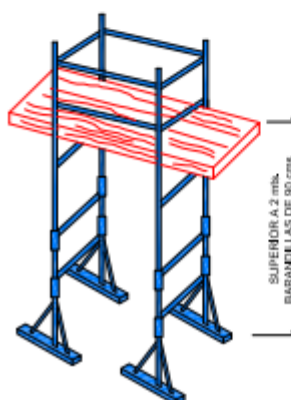
FIJA



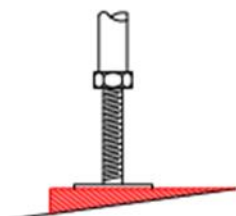
TELESCOPICA



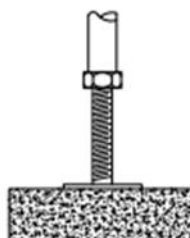
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS



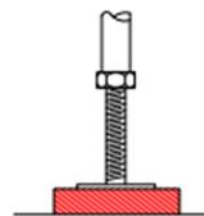
ARRANQUE



TERRENO IRREGULAR

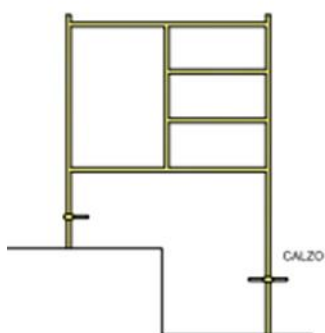


TERRENO CONSTANTE

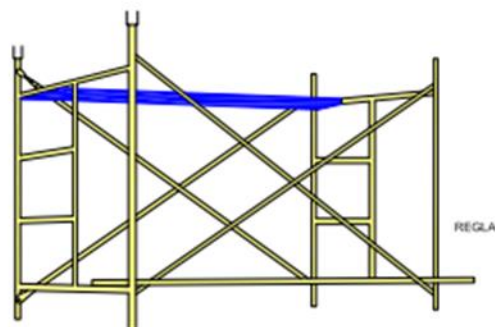


TERRENO NATURAL

NIVELACIÓN

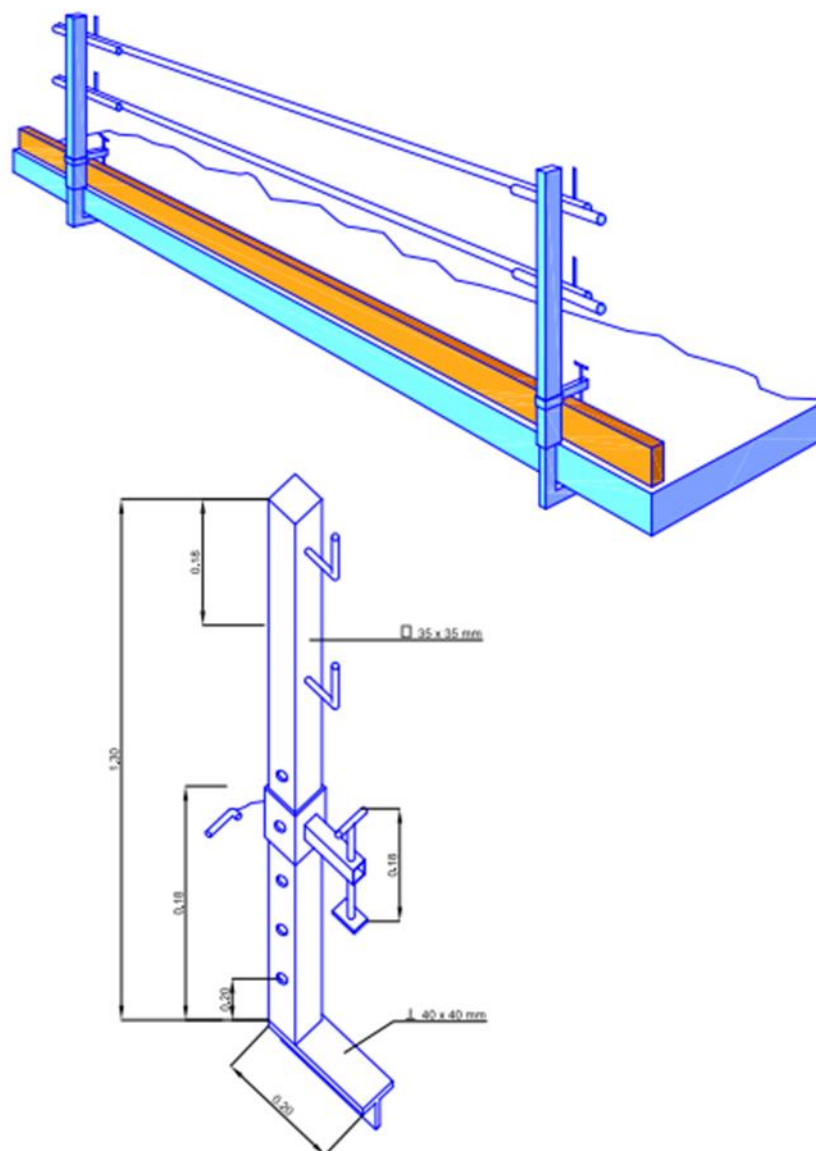


VERTICAL

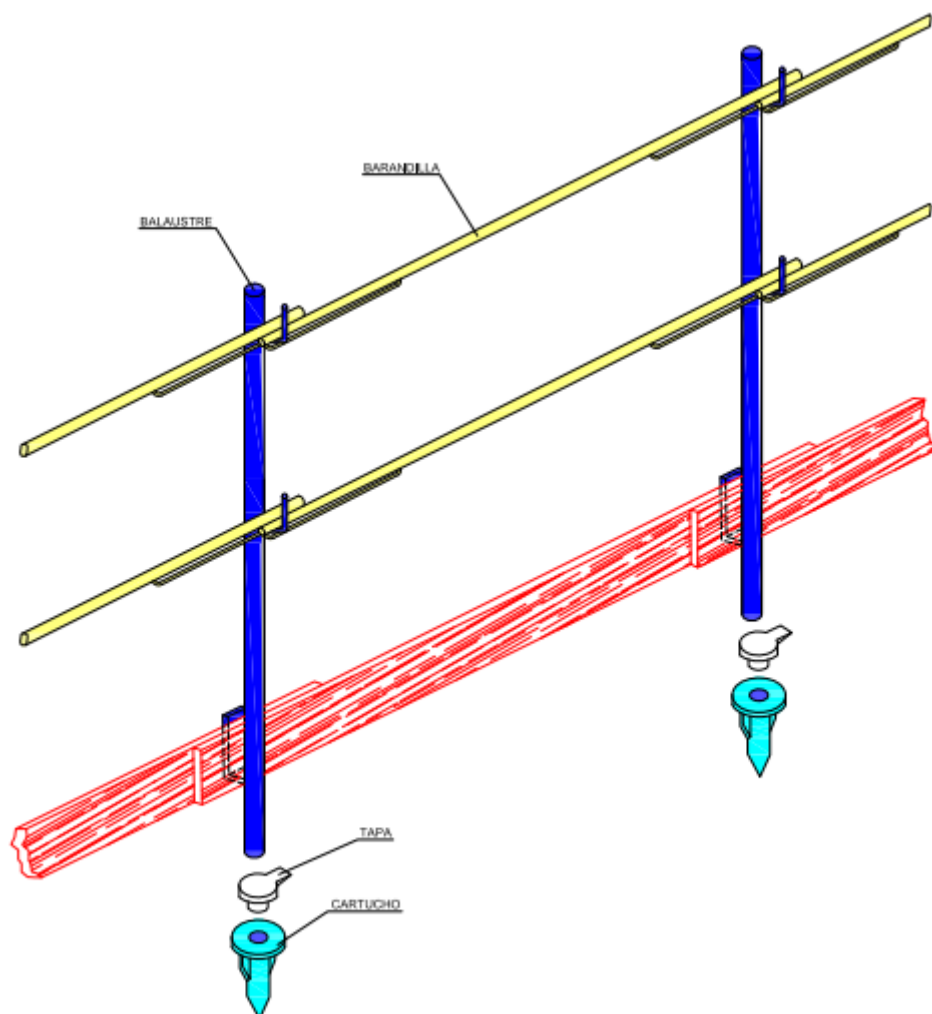


HORIZONTAL

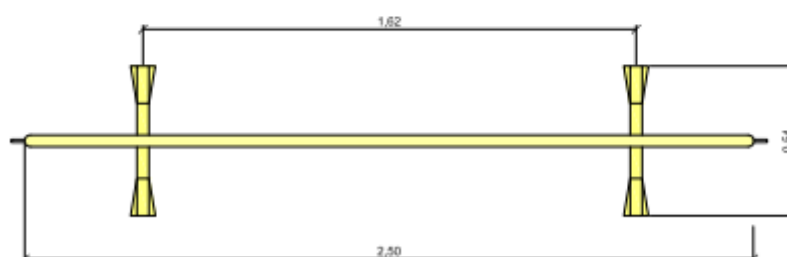
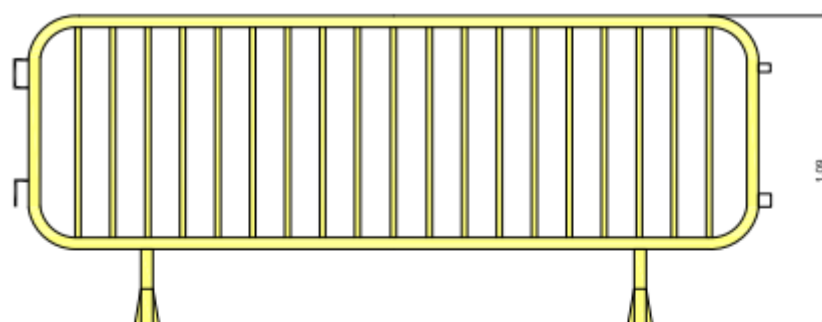
ANDAMIOS TUBULARES: ARRANQUE Y NIVELACIÓN.



BARANDILLAS TIPO SARGENTO: CON BARANDILLA METÁLICA.



BARANDILLA TIPO BALAUSTRÉ.



VALLA DE CIERRE PEATONAL

TELEFONOS DE EMERGENCIA		DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ ☎	
	BOMBEROS	☎	
	POLICIA NACIONAL	☎	
	GUARDIA CIVIL	☎	
	SERVICIO MEDICO Dr. _____	☎	
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____	☎	
	AMBULANCIAS	☎	
	HOSPITALES	☎	

**OBLIGATORIO
EL USO
DEL CASCO**

**PROHIBIDO EL
PASO A TODA
PERSONA AJENA
A ESTA OBRA**

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SÍMBOLOS DE PROHIBICIÓN.



DIMENSIONES (mm.)			
D	d	h	
584	420	44	
420	287	31	
287	210	17	
210	148	16	
148	105	11	
105	74	8	

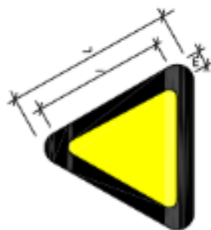
COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)
(*) SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRÁFICO	OCUPANDO ENCENDIDO	CEBILLO ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTEIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SERIAL RECORRIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
- (2) SERIAL RECORRIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AÚN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SERIAL NO RECORRIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIÁNGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*) SEGUN COORDINADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 40-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	t
504	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	122	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

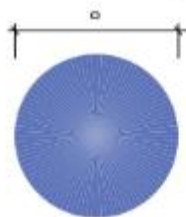
(2) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SALUDADA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SEÑAL DE ADVERTENCIA PELIGRO	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTAS A DISTANCIA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALEXTERIA Y TUBIAS ONIZADAS	PELIGRO DE SALUDADA ELECTRICA PELIGRO DE SALUDADA ELECTRICA

SEÑAL	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDEMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENSAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDEMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105



NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNOCCIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

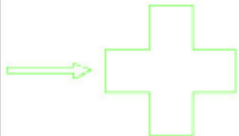
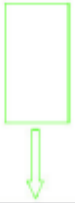
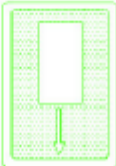
COLOR DE FONDO: AZUL (*)

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

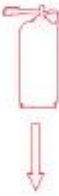
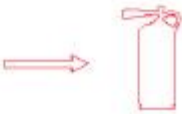
(*) SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5	B-2-6	B-2-7	B-2-8
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADVERTENCIA	CABEZA PROMETA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROMETA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROMETA DE CASCO	CABEZA PROMETA DE CASCOS AUDICULARES	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA
SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-2-9	B-2-10	B-2-11	B-2-12	B-2-13	B-2-14	B-2-15	B-2-16
REFERENCIA	Uso obligatorio de cinturón de seguridad	Uso obligatorio de gafas o pantallas	Uso obligatorio de casco	Uso obligatorio de casco	Uso obligatorio de casco	Uso obligatorio de casco	Uso obligatorio de casco	Uso obligatorio de casco
CONTENIDO GRAFICO	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA	CASCO	CASCO	CASCO	CASCO	CASCO	CASCO

SEÑALES DE SALVAMENTO

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Catavibración
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE INFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

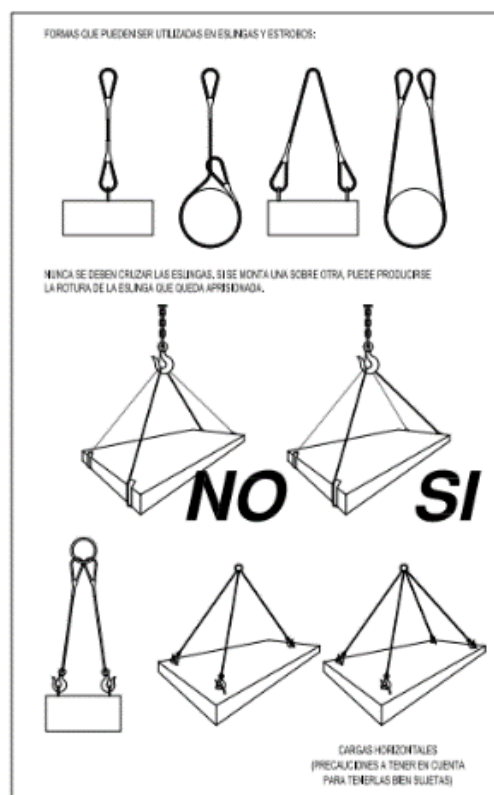
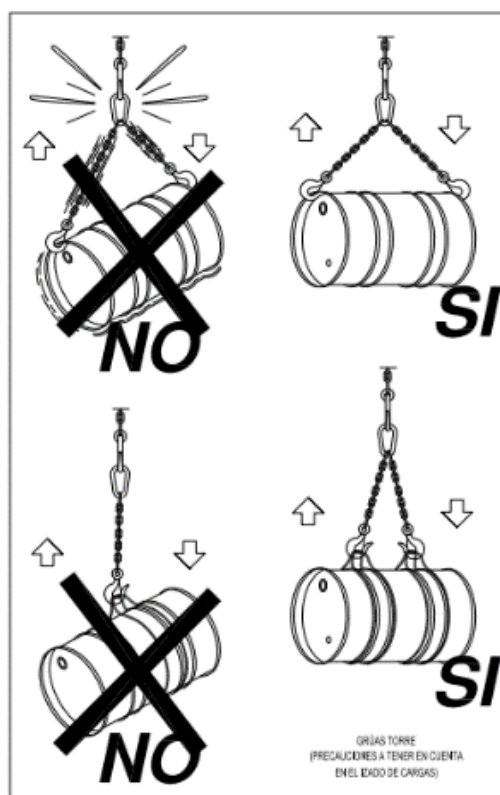
SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

NOTAS:

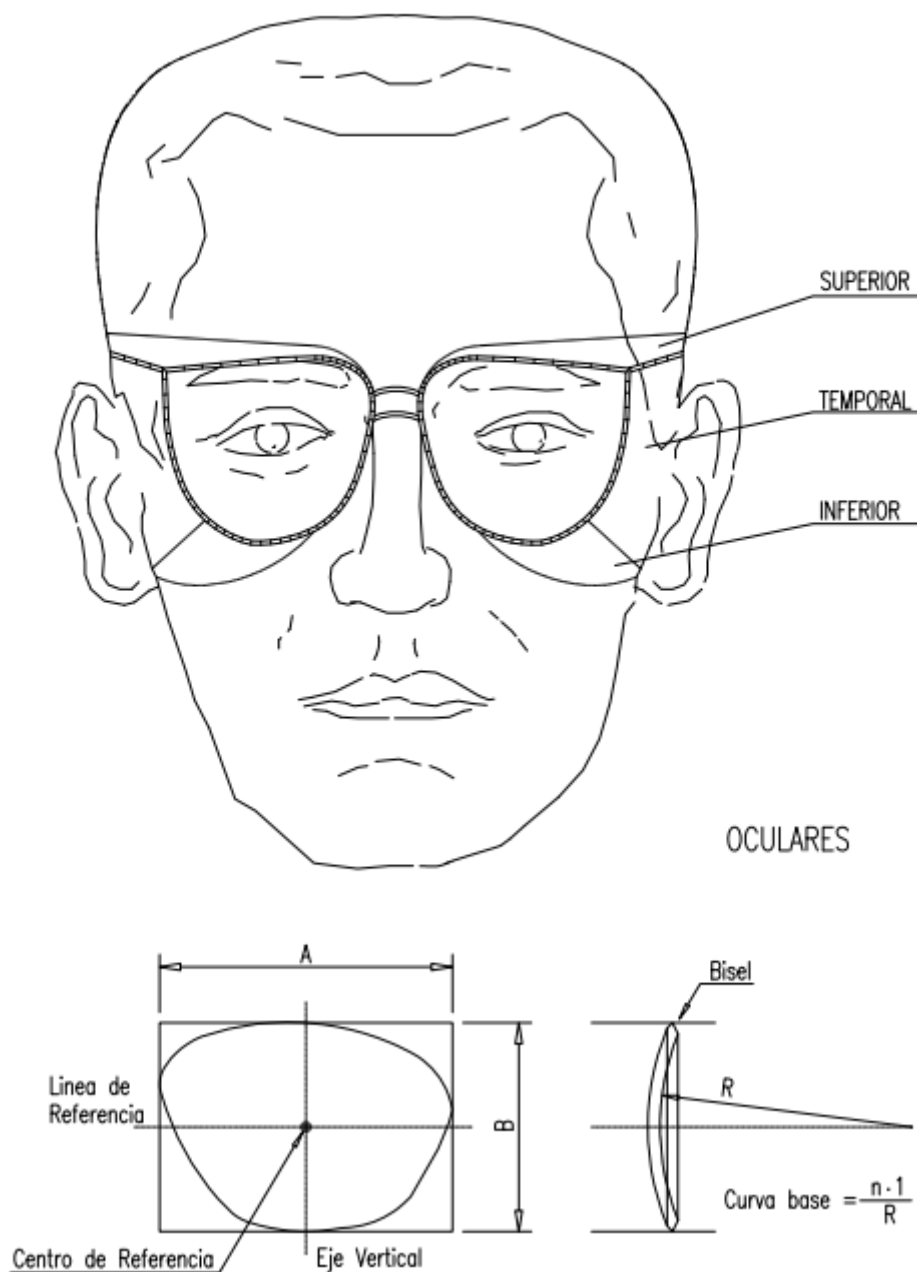
- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

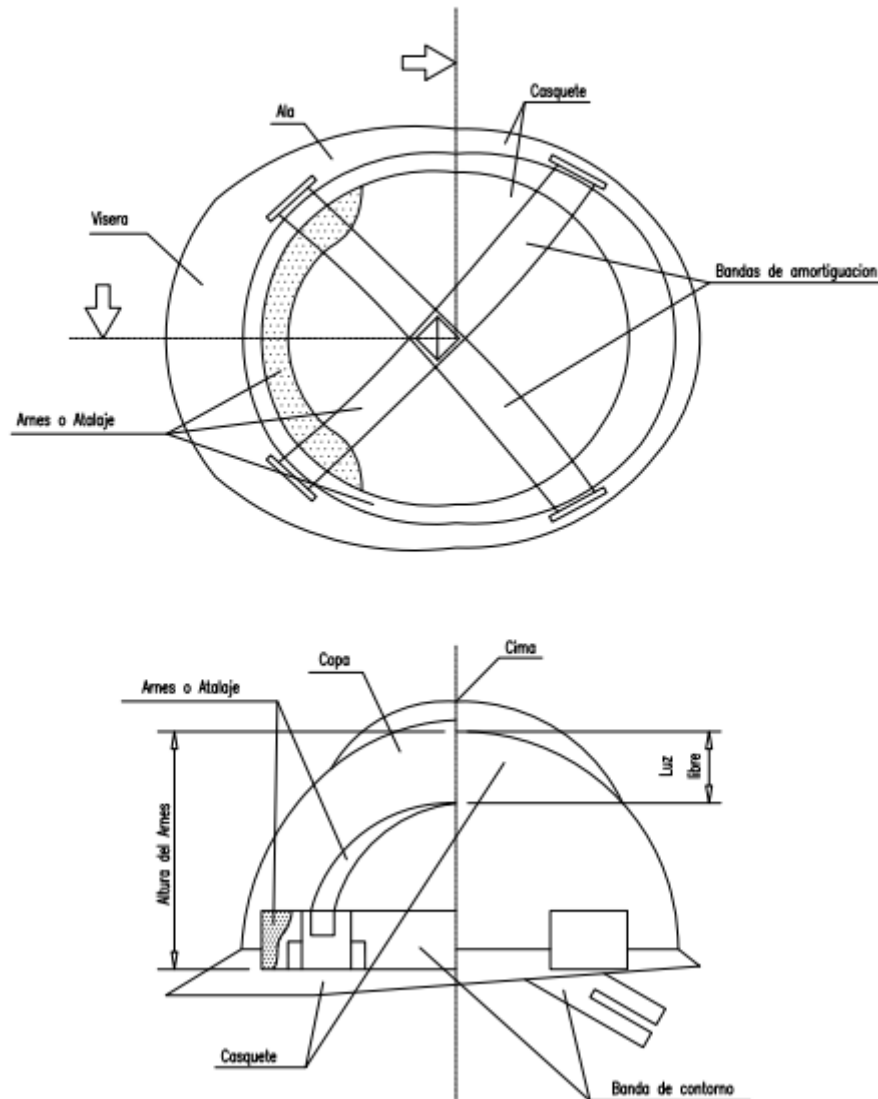
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODOS EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.



PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

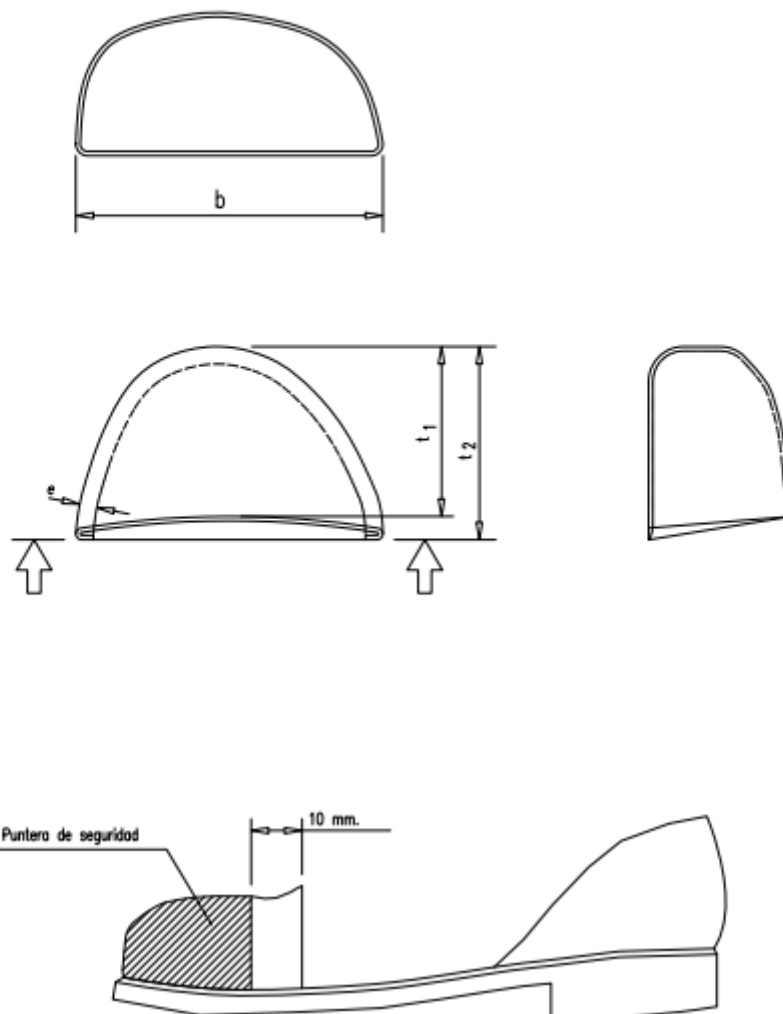


PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)



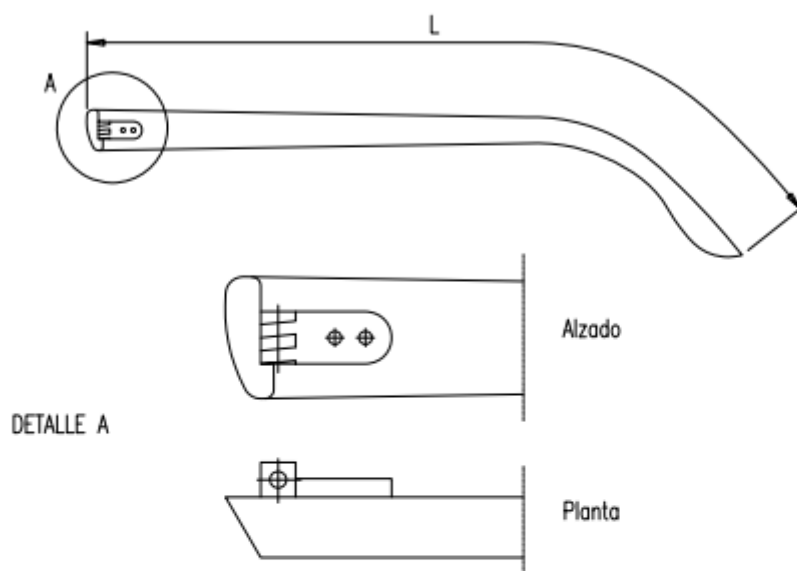
PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS-)

PUNTERA

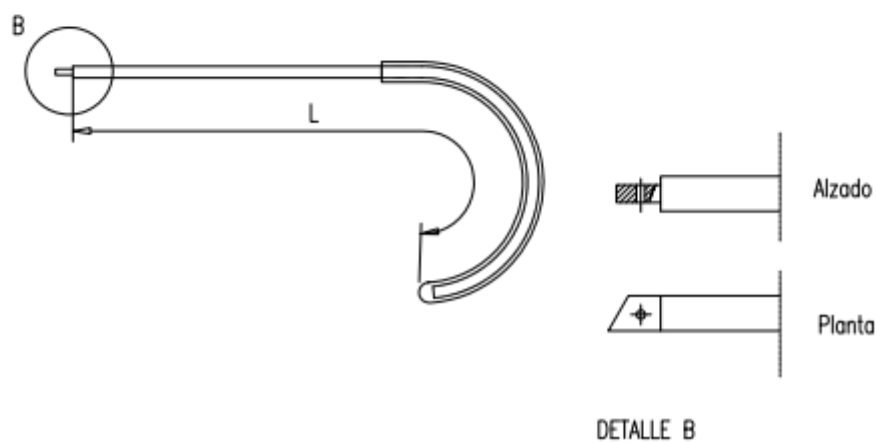


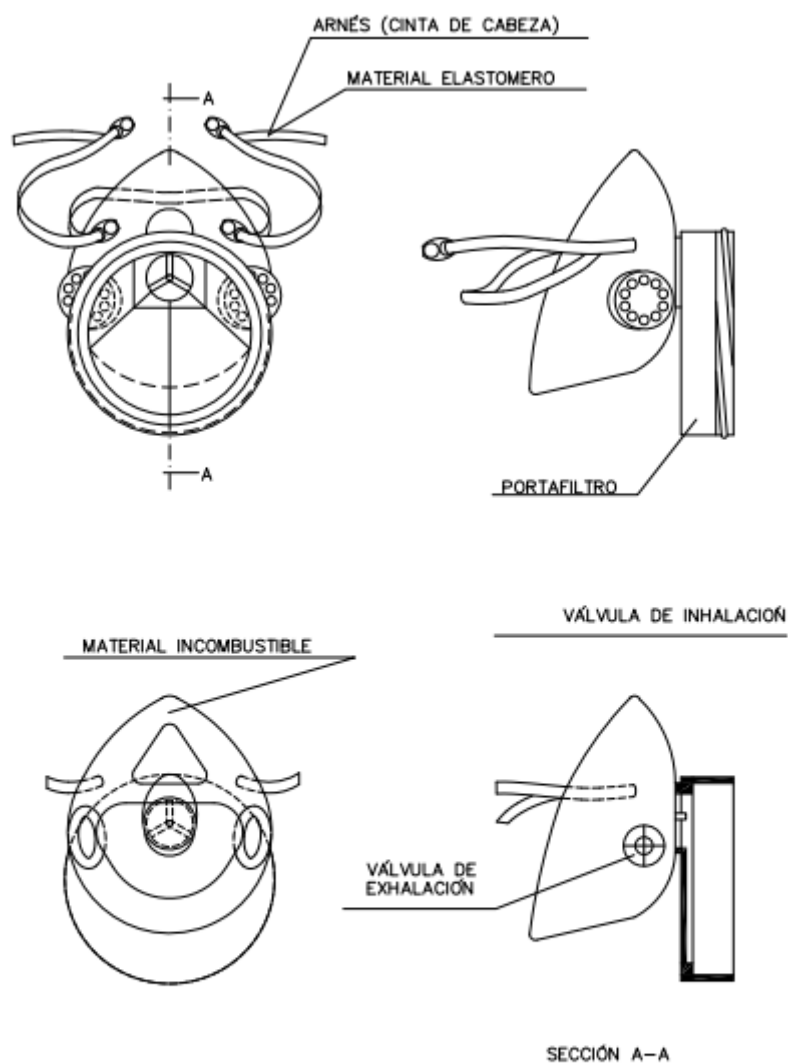
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA

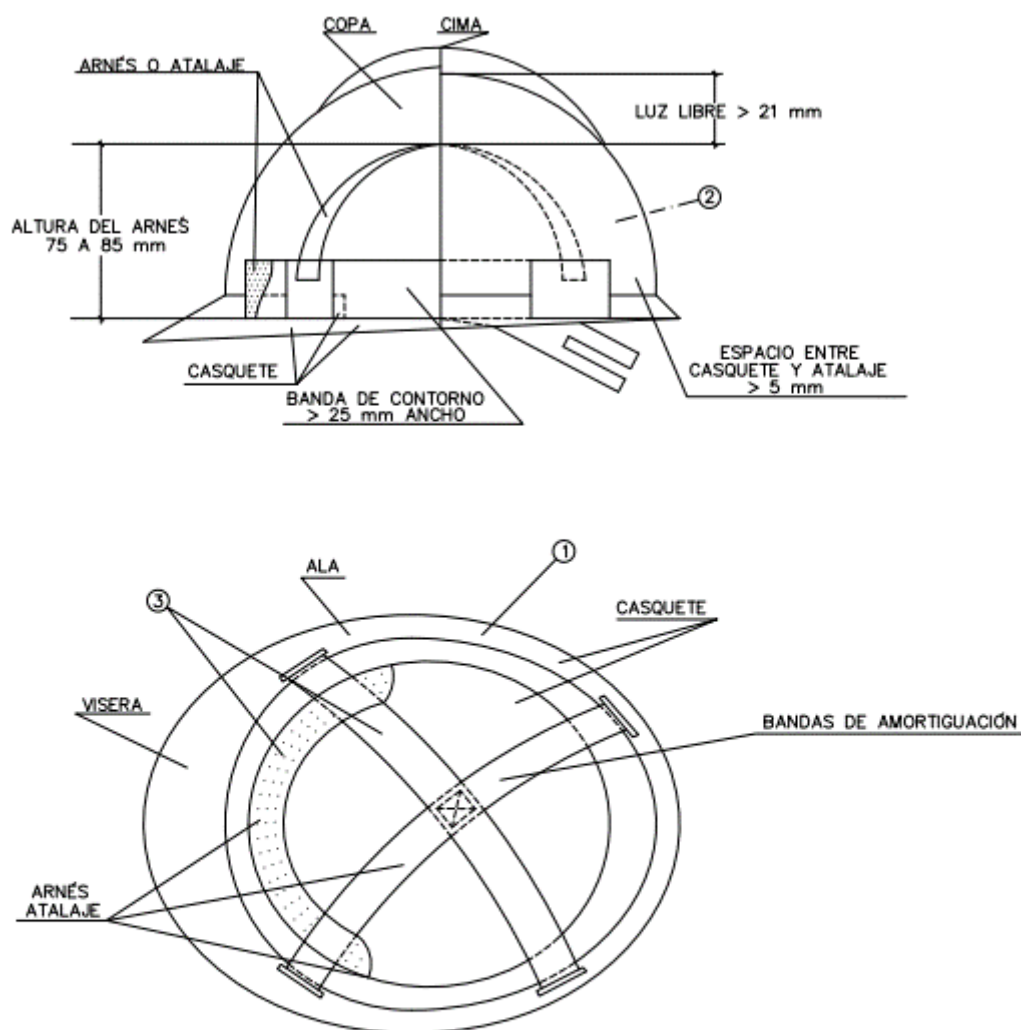


PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE





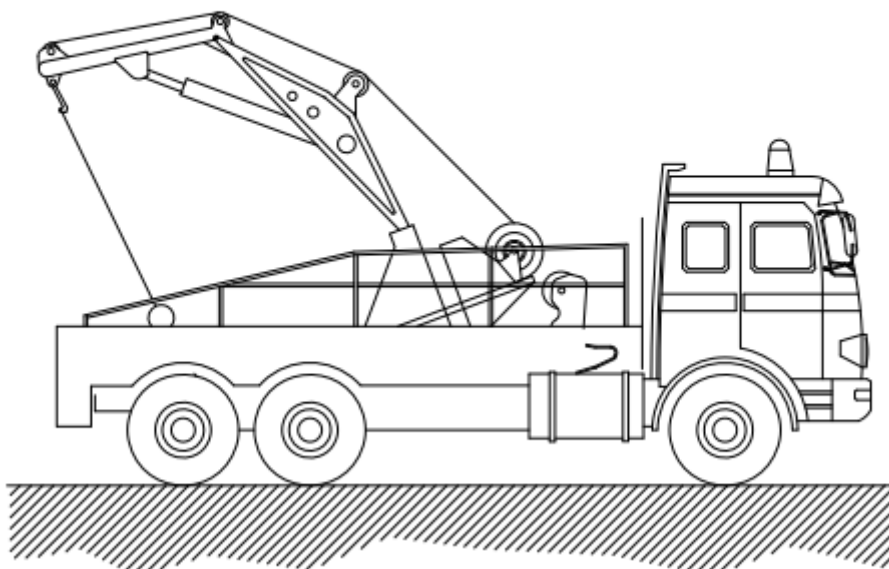
MASCARILLA ANTIPOLVO



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

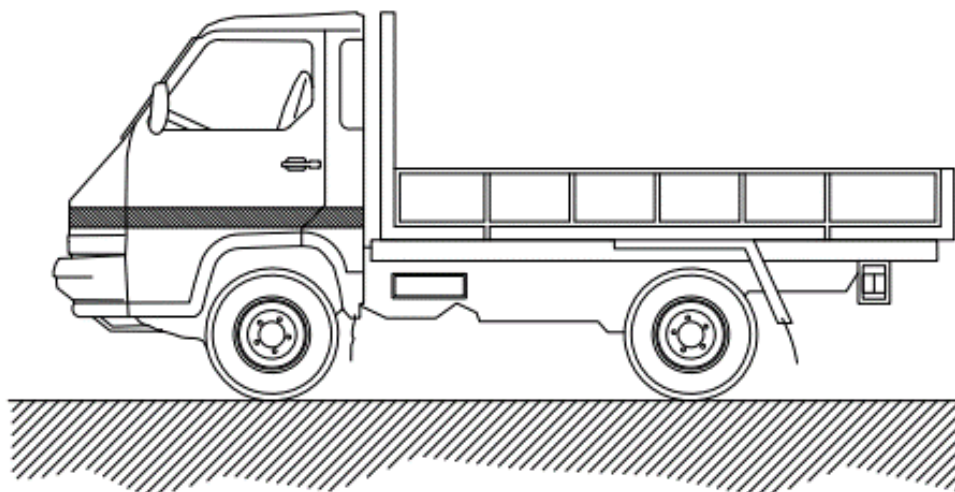
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión grúa de carga-descarga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El grulista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km/h.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA (Camión de carga)

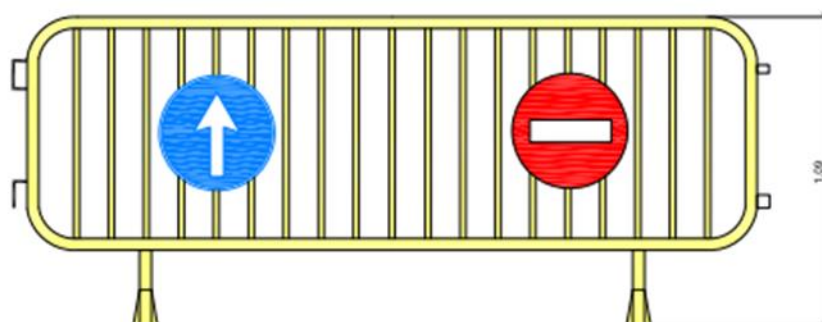
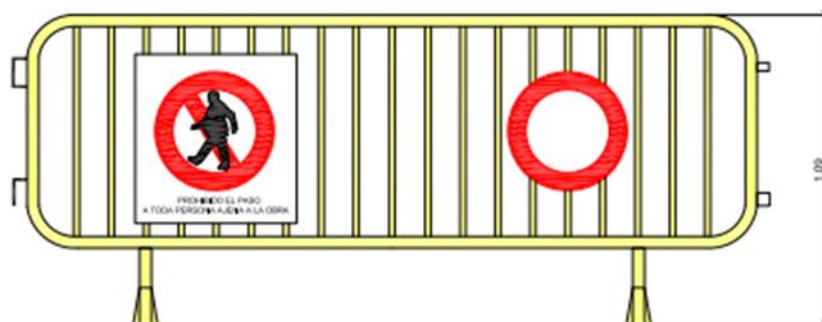


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.



VALLA DE CIERRE
COMO AUXILIAR DE SEÑALIZACIÓN

11.6. PLANOS

Los Planos correspondientes a Seguridad y Salud, se adjuntan a continuación y en el documento del Proyecto PLANOS

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025

11.7. NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

11.7.1. MEMORIA

Ante una situación de emergencia es muy importante valorar con calma y realismo el incidente, comunicándolo inmediatamente a los teléfonos de emergencia de la comunidad autónoma o al 112, indicando de forma clara, concreta y concisa:

- Identificación de quién llama.
- Qué sucede.
- Dónde.
- Cuándo.
- Cómo.
- Número de implicados.
- Gravedad del incidente.

Como criterio general es aconsejable:

- Actuar con calma y serenidad.
- No contribuir al pánico y a la histeria.
- Solicitar ayuda inmediatamente.
- No actuar de forma individual.
- Colaborar activamente con las personas necesitadas.
- Evitar las aglomeraciones y los empujones.
- Salir de forma ordenada, sin precipitaciones.
- No volver al lugar del siniestro por ningún motivo.
- Evitar los riesgos personales.
- Estar a disposición de los servicios de emergencia, siguiendo sus instrucciones.

11.7.2. DEL CONJUNTO DEL EDIFICIO

Fugas o rotura de agua

En el caso de fugas o roturas de las tuberías de conducción de agua del edificio, es aconsejable proceder según las siguientes recomendaciones:

- Cerrar la llave de paso del núcleo húmedo objeto de la fuga o rotura.
- Si el problema persiste, cerrar la llave general.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Localizar la fuga o rotura, avisando al fontanero o a la compañía suministradora.
- Recoger el agua.
- Reparar la avería o fuga de agua.
- Realizar una limpieza general.

Fallo en el suministro eléctrico

Cuando se produzca un fallo en el suministro eléctrico, es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Reponer la iluminación con linternas o velas en caso de que el fallo se produzca por la noche y no se disponga de iluminación de emergencia.
- Avisar y tranquilizar a los que hayan quedado atrapados en el ascensor; no deben abrirse las puertas o ayudar a salir al personal atrapado, ya que el restablecimiento del suministro eléctrico puede poner en marcha el ascensor y ocasionar graves accidentes.
- Comprobar si el fallo de suministro eléctrico corresponde al edificio o a la compañía suministradora (apagón general).
- En el caso de que el fallo se deba a la compañía suministradora, se le avisará lo antes posible y se procederá a la desconexión de los aparatos de mayor consumo.
- Cuando el fallo de suministro sea interno, como es el caso de sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos (derivaciones a tierra), se procederá a la localización y subsanación de la avería por parte de personal competente.

Incendio

En ocasiones se producen pequeños incendios que pueden ser controlados con una sola intervención, si se procede de manera adecuada. Combatir un fuego exige conocer algunos principios básicos, una gran dosis de tranquilidad y cierta rapidez para analizar y comprender la situación; por lo tanto, es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Nunca se detenga a apagar un fuego si se da alguna de estas circunstancias:
- Las llamas amenazan con cerrar la única salida disponible.
- La propagación de las llamas es rápida.
- El fuego no está limitado a un área pequeña que pueda controlarse fácilmente.
- Conservar la calma, pensando en todas las posibles salidas seguras del edificio, sin olvidar que las escaleras o salidas principales pueden estar bloqueadas por las llamas.
- Si el fuego se inicia en un aparato eléctrico, antes de proceder a su extinción, corte el suministro de energía eléctrica.
- No intente utilizar el extintor si no conoce su funcionamiento. En caso de hacerlo, recuerde que la carga se vacía en muy pocos segundos y debe aprovechar su eficacia, apuntando con el chorro hacia la base de las llamas, barriendo toda la superficie del fuego.
- En el caso de utilizar bocas de incendio equipadas flexibles (BIE-F) de 25 mm, debe extenderse la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso. Para su eficaz utilización, es conveniente la presencia, al menos, de dos personas, una de las cuales se encargará de sujetar firmemente la lanza de la manguera, y la otra de la apertura de la llave.
- Sólo en el caso de utilizar bocas de incendio equipadas semirrígidas (BIE-SR) de 25 mm, no es necesario extender la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso, pudiendo manejarla una sola persona.
- El agua no siempre es la mejor solución para extinguir un fuego; incluso podría, en algunas ocasiones, ser contraproducente (sistemas eléctricos).
- Si se encuentra con humo en la huida, debe caminar agachado y, si fuera necesario, a gatas, ya que cerca del suelo el aire es más puro. Avance tan deprisa como pueda, dejando las puertas cerradas, sin perder tiempo en trabarlas. Si en el avance se encuentra alguna puerta cerrada que está caliente, no debe abrirla, pues el calor indica que detrás hay fuego.

- No deben utilizarse los ascensores, ya que, en el caso de corte de la corriente eléctrica, quedará atrapado y sin salida posible.
- Una vez fuera del edificio, no debe volver sobre sus pasos.
- Si alguien sufre una quemadura, hay que actuar con rapidez y avisar o acudir inmediatamente a un médico.
- Si alguna prenda personal empieza a arder, no debe salir corriendo ni hacer movimientos bruscos con los brazos, ya que se avivarán las llamas; siempre pida que le echen encima una manta que no sea de material sintético, preferiblemente ignífuga. En su defecto, rodar por el suelo es una buena solución para eliminar las llamas.

Vendaval

En caso de que se produzca un vendaval es aconsejable:

- Cerrar puertas y ventanas y ponerse a cubierto.
- Sujetar al máximo las persianas y recoger los toldos.
- Retirar de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al vacío.
- Alejarse de los vidrios de grandes dimensiones para evitar posibles desgracias en caso de rotura.

Fugas de gas

Si en alguna ocasión se produce un escape de gas, se aconseja seguir las siguientes recomendaciones:

- Si el escape de gas es sin fuego, se deberá cerrar la llave de paso y ventilar el local, avisando inmediatamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.
- En el caso de que el escape de gas se produzca con fuego en primer lugar se cerrará la llave de paso y después se extinguirá el fuego con un trapo mojado o un extintor adecuado, evitando que la acumulación de gas provoque una explosión. Se avisará rápidamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

Inundación

En caso de inundación o riada, es importante informarse sobre el alcance y el peligro que pueda suponer la inundación en los momentos posteriores, con el fin de tomar las decisiones más oportunas y seguras. Para paliar los efectos de una inundación, es conveniente:

- Taponar todas las puertas y los huecos al nivel de la calle, así como las ventanas, entradas, las rampas de acceso al sótano y cualquier punto de entrada de agua. Se debe hacer, preferiblemente, desde el exterior, de forma hermética, y de manera que soporte el empuje de la presión del agua.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Desalojar las zonas inundables, tales como sótanos, plantas bajas, etc., ocupando las zonas más altas del edificio.
- Una vez que el agua haya penetrado en el edificio, no conviene frenar su paso con barreras o parapetos, ya que podría provocar solicitaciones no previstas en la estructura que acarrearían futuras patologías.
- No utilizar el ascensor.

Explosión

En caso de una explosión se aconseja:

- Cerrar la llave de gas.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Atender a los heridos.
- Avisar a los teléfonos de emergencia o al 112.

De origen atmosférico: gran nevada, caída de rayo

En caso de una gran nevada:

- Se comprobará que las ventilaciones no hayan quedado obstruidas.
- No se lanzará la nieve desde las partes altas del edificio: balcones, terrazas y cubierta.
- Se procederá al deshielo de la nieve con sal o potasa.
- Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.

Cuando se produzca un pedrisco:

- Todas las personas se pondrán a cubierto.
- Se protegerán o retirarán, en su caso, todos los elementos que puedan romperse, como claraboyas, lucernarios, ventanas de tejados, vidrieras cenitales, etc.
- Se evitará que los sumideros y desagües queden taponados.

- Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.
- En caso de una tormenta o caída de rayos:
- Todo el personal se pondrá a cubierto en las partes más seguras del edificio.
- Se cerrarán todas las puertas, ventanas y persianas, trabándolas y sujetándolas con elementos resistentes.
- Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.
- Se desconectarán de la red eléctrica aquellos electrodomésticos que puedan verse afectados.

Movimiento en la estructura sustentante

Los terremotos son fenómenos que se ocasionan de forma inesperada cada cierto periodo de tiempo.

Sus consecuencias suelen ser destructivas y poco previsibles, siendo sus efectos perceptibles en función de su intensidad. Como referencia informativa, se describen los efectos correspondientes a los grados sísmicos IV al VIII de la escala M.S.K., incluidos en el mapa de peligrosidad sísmica de la normativa española NCSE-02.

- Grado IV: Equivalente al paso de un camión pesado con carga, los muebles se mueven.
- Grado V: Puertas y ventanas baten con violencia.
- Grado VI: Los muebles pesados pueden llegar a moverse.
- Grado VII: Las construcciones nuevas sufren daños ligeros, y algunas de mampostería se derrumban.
- Grado VIII: Las construcciones nuevas sufren daños moderados, y algunas de mampostería se derrumban.

Cuando se produce un terremoto, lo primero que se percibe es el golpeteo de pequeños objetos, aumentando el sonido en la medida en que se incrementa la intensidad del seísmo, llegando a vibraciones o movimientos considerables según su grado sísmico, pudiendo las personas llegar a marearse, sentir vibraciones violentas, tener dificultad para caminar o mantenerse en pie, o incluso ser derribadas por una fuerte sacudida.

Las medidas que se aconsejan cuando comienza un terremoto son las siguientes:

- Protegerse con algún objeto resistente, especialmente la cabeza, la cara y los ojos, e inmediatamente buscar algún lugar próximo seguro, no tratando de salir precipitadamente, ya que puede ser alcanzado por los materiales que se desploman.

- Puede considerarse un buen refugio el estar debajo de un elemento resistente que soporte los pesos de los desplomes, como una mesa de comedor, un escritorio pesado, etc. Hay que procurar que sea lo suficientemente grande para que albergue suficiente aire en caso de derrumbe del edificio.
- Las bóvedas de la escalera, paredes internas y los marcos de las puertas son los elementos constructivos que más resisten los derrumbamientos, y sirven de espacio de protección para los posibles objetos que puedan caer durante el terremoto.
- Es conveniente huir de las ventanas acristaladas y de los muebles que contengan estantes de vidrio, vajillas cerámicas o cristalerías.
- Se debe alejar o proteger de cualquier objeto que cuelgue del techo o de las paredes, como lámparas, cuadros, plafones, etc., así como de todo gran mobiliario, librería o estantería que contenga objetos pesados o que tenga puertas que puedan abrirse bruscamente.
- En el caso de que las luces se apaguen, no se debe utilizar velas, cerillas, o encendedores durante y después del terremoto, que puedan provocar una explosión por una fuga de gas. Se procurará una linterna de pilas.
- Si el horno o la cocina a gas están encendidos, apáguelos lo antes posible y busque un refugio seguro.
- Nunca debe situarse cerca de las fachadas del edificio, ni en las puertas de entrada, pues son lugares considerados como muy peligrosos por los objetos que puedan caer. Quédese fuera del edificio hasta que termine totalmente el terremoto, esperando al menos una hora para asegurarse de que no se desprende ningún objeto inestable y descartar otra repetición sísmica.
- Si el terremoto ocurre cuando se encuentra fuera del edificio, aléjese de él y de los cables de energía eléctrica.

Después del terremoto es aconsejable:

- Revisar los servicios de gas, luz y agua, ya que puede haber averías o roturas de las tuberías.
- En el caso de que huela a gas, abrir todas las ventanas, cerrar la llave principal, no accionar o apagar aparatos eléctricos o electrodomésticos, salir lo antes posible al aire libre, informar a la compañía suministradora y/o a las autoridades, y no volver a entrar en el edificio hasta que un experto determine que no existe peligro alguno.
- Revisar la red de saneamiento, alcantarillado y todos los conductos de evacuación de humos, antes de usar los baños o la chimenea.

- No tocar cables de energía eléctrica derribados, ni los objetos que estén en contacto con ellos.
- Ponerse en contacto con las autoridades y/o la compañía suministradora para comunicarles dónde y en qué estado se encuentran dichos cables.
- Mantener las líneas de teléfono libres y asegurar que todos estén colgados, utilizando el móvil para comunicar las emergencias.
- Alejarse de las zonas afectadas para facilitar el rescate y el restablecimiento de la situación por parte de los bomberos o de las autoridades, evitando además el peligro para su integridad.
- Cooperar con las autoridades si solicitan la ayuda voluntaria, participando en lo posible con la policía, los bomberos o los servicios de emergencia, evitando entrar en las zonas afectadas sin el permiso y consentimiento de éstos.

11.7.3. DE CADA UNIDAD DE OCUPACIÓN

Fugas o rotura de agua

En el caso de fugas o roturas de las tuberías de conducción de agua del local o unidad de ocupación, es aconsejable proceder según las recomendaciones siguientes:

- Cerrar la llave de paso del núcleo húmedo objeto de la fuga o rotura.
- Si el problema persiste, cerrar la llave general.
- Localización de la fuga o rotura, avisando al fontanero.
- Recoger el agua.
- Reparar la avería o fuga de agua.
- Realizar una limpieza general.

Fallo en el suministro eléctrico

Cuando se produzca un fallo en el suministro eléctrico, es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Reponer la iluminación con linternas o velas en caso de que el fallo se produzca por la noche y no se disponga de iluminación de emergencia.
- Comprobar si el fallo de suministro eléctrico corresponde al local o a la compañía suministradora (apagón general).

- En el caso de que el fallo se deba a la compañía suministradora, se le avisará lo antes posible y se procederá a la desconexión de los aparatos de mayor consumo.
- Cuando el fallo de suministro sea interno, como es el caso de sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos (derivaciones a tierra), se procederá a la localización y subsanación de la avería por parte de personal competente.

Incendio

Nunca se detenga a apagar un fuego si se da alguna de estas circunstancias:

- Las llamas amenazan con cerrar la única salida disponible.
- La propagación de las llamas es rápida.
- El fuego no está limitado a un área pequeña que pueda controlarse fácilmente.
- Conservar la calma, pensando en todas las posibles salidas seguras del edificio, sin olvidar que las escaleras o salidas principales pueden estar bloqueadas por las llamas.
- Si el fuego se inicia en un aparato eléctrico, antes de proceder a su extinción, corte el suministro de energía eléctrica.
- No intente utilizar el extintor si no conoce su funcionamiento. En caso de hacerlo, recuerde que la carga se vacía en muy pocos segundos y debe aprovechar su eficacia, apuntando con el chorro hacia la base de las llamas, barriendo toda la superficie del fuego.
- En el caso de utilizar bocas de incendio equipadas flexibles (BIE-F) de 25 mm, debe extenderse la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso. Para su eficaz utilización, es conveniente la presencia, al menos, de dos personas, una de las cuales se encargará de sujetar firmemente la lanza de la manguera, y la otra de la apertura de la llave.
- Sólo en el caso de utilizar bocas de incendio equipadas semirrígidas (BIE-SR) de 25 mm, no es necesario extender la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso, pudiendo manejarla una sola persona.
- El agua no siempre es la mejor solución para extinguir un fuego; incluso podría, en algunas ocasiones, ser contraproducente (sistemas eléctricos).
- Si se encuentra con humo en la huida, debe caminar agachado y, si fuera necesario, a gatas, ya que cerca del suelo el aire es más puro. Avance tan deprisa como pueda, dejando las puertas cerradas,

sin perder tiempo en trabarlas. Si en el avance se encuentra alguna puerta cerrada que está caliente, no debe abrirla, pues el calor indica que detrás hay fuego.

- No deben utilizarse los ascensores, ya que, en el caso de corte de la corriente eléctrica, quedará atrapado y sin salida posible.
- Una vez fuera del edificio, no debe volver sobre sus pasos.
- Si alguien sufre una quemadura, hay que actuar con rapidez y avisar o acudir inmediatamente a un médico.
- Si alguna prenda personal empieza a arder, no debe salir corriendo ni hacer movimientos bruscos con los brazos, ya que se avivarán las llamas; siempre pida que le echen encima una manta que no sea de material sintético, preferiblemente ignífuga. En su defecto, rodar por el suelo es una buena solución para eliminar las llamas.

Vendaval

En caso de que se produzca un vendaval es aconsejable:

- Cerrar puertas y ventanas y ponerse a cubierto.
- Sujetar al máximo las persianas y recoger los toldos.
- Retirar de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al vacío.
- Alejarse de los vidrios de grandes dimensiones para evitar posibles desgracias en caso de rotura.

Fugas de gas

Si en alguna ocasión se produce un escape de gas, se aconseja seguir las siguientes recomendaciones:

- Si el escape de gas es sin fuego, se deberá cerrar la llave de paso y ventilar el local, avisando inmediatamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.
- En el caso de que el escape de gas se produzca con fuego, en primer lugar se cerrará la llave de paso y después se extinguirá el fuego con un trapo mojado o un extintor adecuado, evitando que la acumulación de gas provoque una explosión. Se avisará rápidamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

Inundación

En caso de inundación o riada, es importante informarse sobre el alcance y el peligro que pueda suponer la inundación en los momentos posteriores, con el fin de tomar las decisiones más oportunas y seguras. Para paliar los efectos de una inundación, es conveniente:

- Taponar todas las puertas y los huecos al nivel de la calle, así como las ventanas, entradas, las rampas de acceso al sótano y cualquier punto de entrada de agua. Se debe hacer, preferiblemente, desde el exterior, de forma hermética, y de manera que soporte el empuje de la presión del agua.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Desalojar las zonas inundables, tales como sótanos, plantas bajas, etc., ocupando las zonas más altas del edificio.
- Una vez que el agua haya penetrado en el edificio, no conviene frenar su paso con barreras o parapetos, ya que podría provocar solicitaciones no previstas en la estructura que acarrearían futuras patologías.
- No utilizar el ascensor.

Explosión

En caso de una explosión se aconseja:

- Cerrar la llave de gas.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Atender a los heridos.
- Avisar a los teléfonos de emergencia o al 112.

Por la empresa consultora, CEMOSA INGENIERÍA Y CONTROL

El Arquitecto:

D. José Moriana Pericet

Arquitecto Colegiado nº 375 COACo

Fecha: julio de 2025