



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE  
OBRAS E INSTALACIONES TÉCNICAS PARA  
SUPERMERCADO SITUADO EN ALMENARA,  
CASTELLÓN.  
TOMO I:NAVE INDUSTRIAL.**

AUTOR: Salvador García March

TUTOR: Antonio Hospitaler Pérez

COTUTOR: Héctor Saura Arnau

**Curso Académico: 2014-15**



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 1

Proyecto:

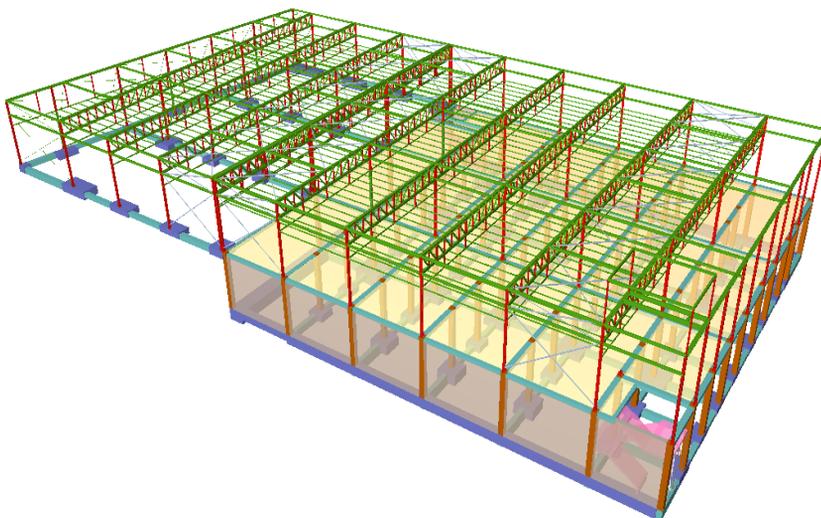
**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL Y SÓTANO PARA SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



## INDICE PROYECTO :

ÍNDICE DE DOCUMENTOS:.....	3
DOCUMENTO 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS .....	3
DOCUMENTO 2.- MEMORIA DE CÁLCULOS. ....	3
DOCUMENTO 3.-PLIEGO DE CONDICIONES. ....	3
DOCUMENTO 4.-MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	3
DOCUMENTO 5.-PLANOS. ....	3
DOCUMENTO 6.-DOCUMENTACIÓN AYTO DE ALMANERA. ....	3
DOCUMENTO 7.-BIBLIOGRAFIA. ....	3
DOCUMENTO 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	29
1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....	30
1.1.- OBJETO DEL ANEXO. ....	30
1.2. TITULAR DE LAS OBRAS .....	31
1.3. EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD.....	31
1.4. ESTUDIO FUNCIONAL.....	31
1.5. SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS.....	32
1.6. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN. ....	34
1.6.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	35
1.6.2 ORDENANZAS DE APLICACIÓN .....	36
1.7. MEMORIA DE CÁLCULO.....	37
1.7.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	37
1.7.1.1. ESTRUCTURA .....	37
1.7.1.2. CIMENTACIÓN .....	39
LA RESISTENCIA DEL TERRENO SE HA TOMADO IGUAL A 2.0 KG/CM <sup>2</sup> .....	40
1.7.2. DIMENSIONAMIENTO .....	41
1.7.2.1. NORMAS DE APLICACIÓN .....	41
1.7.2.2. MÉTODO DE CÁLCULO.....	42
1.7.2.2.1. HORMIGÓN ARMADO .....	42
1.7.2.2.2.- ACERO LAMINADO Y CONFORMADO.....	44
1.7.2.2.3.- MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO.....	44
1.7.2.3.- CÁLCULOS POR ORDENADOR.....	45
1.7.3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.....	45
1.7.3.1. HORMIGÓN ARMADO .....	45



1.7.3.1.1.- HORMIGONES .....	45
1.7.3.1.2.- ACERO EN BARRAS .....	46
1.7.3.1.3.- ACERO EN MALLAZOS .....	46
1.7.3.1.4.- EJECUCIÓN .....	46
1.7.3.2.- ACEROS LAMINADOS .....	46
1.7.3.3.- ACEROS CONFORMADOS .....	47
1.7.3.4.- UNIONES ENTRE ELEMENTOS .....	47
1.7.3.5.- MUROS DE FÁBRICA .....	47
1.7.3.6.- ENSAYOS A REALIZAR.....	48
1.7.3.7.- ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN.....	48
1.8.- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO. OFICIOS .....	50
1.8.1.- CERRAMIENTOS EXTERIORES .....	50
1.8.2.- DIVISIONES INTERIORES .....	51
1.8.3.- SOLADOS.....	51
1.8.4.- ALICATADOS .....	51
1.8.5.- ENLUCIDOS DE YESO .....	52
1.8.6.- PINTURAS .....	52
1.8.7.- CARPINTERÍA EXTERIOR.....	52
1.8.8.- CARPINTERÍA INTERIOR .....	53
1.8.9.- VIDRIOS .....	53
1.8.10.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	53
1.8.11.- MATERIALES ELÉCTRICOS .....	53
1.8.12.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .....	53
1.8.13.- SANITARIOS Y GRIFERÍA.....	54
1.8.14.- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO .....	54
1.8.15.- INSTALACIÓN DE GAS.....	54
1.8.16.- JARDINERÍA.....	54
1.8.17.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN .....	54
1.8.18.- SOLADOS EXTERIORES .....	55
1.9.- CUMPLIMIENTO DE LA CTE .....	56
1.9.1.- CUMPLIMIENTO DE LA RD-2267/04 REGLAMENTO CONTRA INCENDIOS EN ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	57
1.10.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	58
NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA.....	58
1.11.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA CONSTRUCTORA.....	60



ANEJOS.....	62
1.18.-INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS CUMPLIMIENTO CTE-DB-H9-5.....	63
1.18.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....	63
1.18.1.1.- OBJETO DEL PROYECTO .....	63
1.18.1.2.- TITULAR.....	63
1.18.1.3.- EMPLAZAMIENTO .....	63
1.18.1.4.- LEGISLACIÓN APLICABLE .....	64
1.18.1.5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	64
1.18.1.5.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL .....	64
1.18.1.6.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	64
1.18.1.6.1.- TUBERÍAS PARA AGUAS RESIDUALES .....	64
1.18.1.6.1.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.....	64
1.18.1.6.1.2.- BAJANTES .....	64
1.18.1.6.1.3.- SUMIDEROS LONGITUDINALES.....	64
1.18.1.6.1.4.- CANALETAS DE DRENAJE .....	64
1.18.1.6.1.5.- COLECTORES .....	65
1.18.1.6.1.6.- ACOMETIDA.....	65
1.18.1.6.2.- TUBERÍAS PARA AGUAS PLUVIALES .....	65
1.18.1.6.2.1.- RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN.....	65
1.18.1.6.2.2.- BAJANTES .....	65
1.18.1.6.2.3.- COLECTORES .....	65
1.18.1.6.2.4.- ACOMETIDA.....	65
1.18.2.- CÁLCULOS.....	65
1.18.2.1.- BASES DE CÁLCULO .....	65
1.18.2.1.1.- RED DE AGUAS RESIDUALES .....	65
RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN .....	65
1.18.2.1.2.- RED DE AGUAS PLUVIALES .....	69
1.18.2.1.3.- REDES DE VENTILACIÓN.....	72
1.18.2.1.4.- DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO .....	72
1.18.2.2.- DIMENSIONADO .....	74
1.18.2.2.1.- RED DE AGUAS RESIDUALES .....	74
1.18.2.2.2.- RED DE AGUAS PLUVIALES .....	81
1.19.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	91
1.19.1.-NORMATIVA LEGAL.....	91
1.19.2.-POTENCIAS INSTALADAS.....	91



1.19.3.-DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. ....	91
1.19.4.-SISTEMA DE INSTALACIÓN. ....	91
1.19.5.-CONDUCTORES Y TUBOS DE PROTECCIÓN.....	92
1.19.6.-CAJAS DE CONEXIÓN. ....	92
1.19.7.-TOMA DE TIERRA. ....	93
1.19.8.-ALUMBRADO DE EMERGENCIA. ....	93
1.19.9.-CONCLUSIÓN. ....	93
1.20.- CONDICIONES ACÚSTICAS Y ESTUDIO DE INSONO-RIZACIÓN .....	94
1.20.1.- OBJETO.....	94
1.20.2.- CONSIDERACIONES PREVIAS.....	94
1.20.3.- NIVEL MÁXIMO INTERIOR.....	94
1.20.4.- ESTUDIO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO .....	94
1.20.4.1.- PREMISAS DE CÁLCULO.....	94
1.20.4.2.- ESTUDIO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN.....	95
1.20.4.3.- DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE ABSORCIÓN.....	98
1.20.4.4.- CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE ABSORCIÓN.....	101
1.20.4.5.- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ÓPTIMO DE REVERBERACIÓN .....	103
1.20.4.6.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RELACIÓN Y AISLAMIENTO.....	103
1.20.4.7.- RESUMEN DE EFECTOS .....	108
1.20.5.- CONCLUSIÓN .....	109
1.20.6.- AISLAMIENTO ACÚSTICO .....	115
1.20.6.1.- RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO .....	115
1.20.6.2.-AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO INTERIOR, MEDIANTE ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES .....	115
1.20.6.3.-NIVEL DE RUIDO DE IMPACTOS.....	116
1.20.6.4.-AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO EXTERIOR.....	116
1.20.6.5.-AISLAMIENTO A RUIDO EN MEDIANERAS .....	116
1.20.7.- JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO .....	118
1.20.7.1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO ENTRE RECINTOS.....	118
1.20.7.2.-DATOS DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO: .....	118
1.20.7.2.1.-ELEMENTO SEPARADOR.....	118
1.20.7.2.2.-ELEMENTOS DE FLANCO .....	119
1.20.7.3.-CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO ENTRE RECINTOS INTERIORES:.....	120
1.20.7.3.1.-CONTRIBUCIÓN DIRECTA, $R_{DD,A}$ : .....	120



1.20.7.3.2.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A FLANCO, $R_{FF,A}$ :	120
1.20.7.3.3.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A DIRECTO, $R_{FD,A}$ :	120
1.20.7.3.4.-CONTRIBUCIÓN DE DIRECTO A FLANCO, $R_{DF,A}$ :	120
1.20.7.3.5.-ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA APARENTE, PONDERADO A, $R'_A$ :	121
1.20.7.3.6.-DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA, PONDERADA A, $D_{NT,A}$ :	121
1.20.7.3.7.-DATOS DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO:	122
1.20.7.3.8.-ELEMENTO SEPARADOR:	122
1.20.7.3.9.-ELEMENTOS DE FLANCO	122
1.20.7.3.10.-CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO ENTRE RECINTOS INTERIORES:	123
1.20.7.3.11.-CONTRIBUCIÓN DIRECTA, $R_{DD,A}$ :	123
1.20.7.3.12.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A FLANCO, $R_{FF,A}$ :	123
1.20.7.3.13.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A DIRECTO, $R_{FD,A}$ :	124
1.20.7.3.14.-CONTRIBUCIÓN DE DIRECTO A FLANCO, $R_{DF,A}$ :	124
1.20.7.3.15.-ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA APARENTE, PONDERADO A, $R'_A$ :	124
1.20.7.3.16.-DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA, PONDERADA A, $D_{NT,A}$ :	125
1.20.8.- AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTO ENTRE RECINTOS	126
1.20.8.1.-DATOS DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO:	126
1.20.8.2.-ELEMENTO EXCITADO A RUIDO DE IMPACTOS	126
1.20.8.3.-ELEMENTOS DE FLANCO	127
1.20.8.4.-CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS:	127
1.20.8.5.-CONTRIBUCIÓN DE DIRECTO A FLANCO, $L_{N,W,DF}$ :	127
1.20.8.6.-NIVEL GLOBAL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS NORMALIZADO, $L'_{N,W}$ :	128
1.20.8.7.-NIVEL GLOBAL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS ESTANDARIZADO, $L'_{NT,W}$ :	128
1.20.8.8.-DATOS DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO:	129
1.20.8.9.-ELEMENTO EXCITADO A RUIDO DE IMPACTOS	129
1.20.8.10.-ELEMENTOS DE FLANCO	129
1.20.8.11.-CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS:	130
1.20.8.12.-CONTRIBUCIÓN DE DIRECTO A FLANCO, $L_{N,W,DF}$ :	130
1.20.8.13.-NIVEL GLOBAL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS NORMALIZADO, $L'_{N,W}$ :	130
1.20.8.14.-NIVEL GLOBAL DE PRESIÓN DE RUIDO DE IMPACTOS ESTANDARIZADO, $L'_{NT,W}$ :	131



I.20.9.- AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO CONTRA RUIDO DEL EXTERIOR..	132
I.20.9.1.-DATOS DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO: .....	132
I.20.9.2.-CUBIERTA.....	132
I.20.9.3.-ELEMENTOS DE FLANCO .....	133
I.20.9.4.-CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO EN FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR:.....	134
I.20.9.5.-CONTRIBUCIÓN DIRECTA, $R_{DD,ATR}$ : .....	134
I.20.9.6.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A FLANCO, $R_{FF,ATR}$ :.....	134
I.20.9.7.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A DIRECTO, $R_{FD,ATR}$ : .....	135
I.20.9.8.-CONTRIBUCIÓN DE DIRECTO A FLANCO, $R_{DF,ATR}$ : .....	135
I.20.9.9.-ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA APARENTE, PONDERADO A, $R'_{ATR}$ : .....	136
I.20.9.10.-DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA, PONDERADA A, $D_{2M,NT,ATR}$ : ....	136
I.20.9.11.-DATOS DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO: .....	137
I.20.9.12.-FACHADA .....	137
I.20.9.13.-HUECOS EN FACHADA.....	137
I.20.9.14.-CUBIERTA.....	137
I.20.9.15.-ELEMENTOS DE FLANCO .....	138
I.20.9.16.-CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO EN FACHADAS, CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR:.....	139
I.20.9.17.-CONTRIBUCIÓN DIRECTA, $R_{DD,ATR}$ : .....	139
I.20.9.18.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A FLANCO, $R_{FF,ATR}$ :.....	140
I.20.9.19.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A DIRECTO, $R_{FD,ATR}$ : .....	140
I.20.9.20.-CONTRIBUCIÓN DE DIRECTO A FLANCO, $R_{DF,ATR}$ : .....	141
I.20.9.21.-ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA APARENTE, PONDERADO A, $R'_{ATR}$ : .....	141
I.20.9.22.-DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA, PONDERADA A, $D_{2M,NT,ATR}$ : ....	142
I.20.9.23.-DATOS DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO: .....	143
I.20.9.24.-MEDIANERA .....	143
I.20.9.25.-ELEMENTOS DE FLANCO .....	143
I.20.9.26.-CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO EN MEDIANERÍAS: .....	144
I.20.9.27.-CONTRIBUCIÓN DIRECTA, $R_{DD,A}$ : .....	144
I.20.9.28.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A FLANCO, $R_{FF,A}$ :.....	144
I.20.9.29.-CONTRIBUCIÓN DE FLANCO A DIRECTO, $R_{FD,A}$ : .....	144
I.20.9.30.-CONTRIBUCIÓN DE DIRECTO A FLANCO, $R_{DF,A}$ : .....	145



1.20.9.31.-ÍNDICE GLOBAL DE REDUCCIÓN ACÚSTICA APARENTE, PONDERADO A, $R'_{A}$ :	145
1.20.9.32.-DIFERENCIA DE NIVELES ESTANDARIZADA, PONDERADA A, $D_{2M,NT,A}$ :	145
1.20.10.- NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE.....	146
1.20.11.-CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PRODUCIDO POR CADA EQUIPO .....	146
1.20.12.-CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA PRODUCIDO POR EL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN .....	146
1.20.13.-CÁLCULO DEL NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE POR INTERVALO HORARIO .....	147
1.20.14.-.- NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PONDERADO A ..	147
1.20.14.1.-NIVEL DE INMISIÓN SONORA PRODUCIDO POR LAS INSTALACIONES DEL EDIFICIO .....	148
1.20.15.- FICHAS DE CÁLCULO DETALLADO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE .....	148
1.20.15.1.-CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PRODUCIDO POR CADA EQUIPO .....	148
1.20.15.2.-CÁLCULO DEL NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE POR INTERVALO HORARIO .....	149
1.20.15.3.-CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PRODUCIDO POR CADA EQUIPO .....	150
1.20.15.4.-CÁLCULO DEL NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE POR INTERVALO HORARIO .....	150
1.20.15.5.-CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PRODUCIDO POR CADA EQUIPO .....	151
1.20.15.6.-CÁLCULO DEL NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE POR INTERVALO HORARIO .....	151
1.20.16.-FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO .....	152
1.20.17.-CUMPLIMIENTO DEL RD 266/2004 PROTECCION DE CONTAMINACIÓN ACUSTICA.....	156
1.21.-CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SU .....	157
1.21.20.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	157
1.21.20.1.-RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.....	157
1.21.20.2.-DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.....	157
1.21.20.3.-DESNIVELES.....	157
1.21.20.4.-ESCALERAS Y RAMPAS.....	157
1.21.20.5.-ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.....	157
1.21.21.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.....	158



1.21.23.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.	158
1.21.24.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.	158
1.21.25.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.	159
1.21.26.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.	159
1.21.27.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO. ...	159
1.22.-CUMPLIMIENTO RD 2267/2004.	161
1.22.28.-MEMORIA RESUMIDA.	161
1.22.28.1.-TITULAR DE LA ACTIVIDAD.	161
1.22.28.2.-TIPO DE ESTABLECIMIENTO SEGÚN EL ARTÍCULO 2.	161
1.22.28.3.-EMPLAZAMIENTO Y LOCALIDAD.	161
1.22.28.4.-ACTIVIDAD PRINCIPAL.	161
1.22.28.5.-CONFIGURACIONES DEL ESTABLECIMIENTO, SEGÚN ANEXO I.	161
1.22.28.6.-SECTORES DE INCENDIO, ÁREAS, UBICACIÓN, SUPERFICIES Y USOS. ..	162
1.22.28.7.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA UNO DE LOS SECTORES.	162
1.22.28.8.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA UNO DE LOS EDIFICIOS.	163
1.22.28.9.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL CONJUNTO DEL ESTABLECIMIENTO.	163
1.22.28.10.-CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS...	163
1.22.28.11.-CLASE DE PRODUCTOS EN FALSOS TECHOS O SUELOS ELEVADOS...	164
1.22.28.12.-TIPO DE CABLES ELÉCTRICOS EN EL INTERIOR DE FALSOS TECHOS. ...	164
1.22.28.13.-TIPO DE CUBIERTA.	164
1.22.28.14.-ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES.	164
1.22.28.15.-RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO.	165
1.22.28.16.-OCUPACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO.	165
1.22.28.17.-NÚMERO DE SALIDAS DE CADA SECTOR.	167
1.22.28.18.-DISTANCIA MÁXIMA DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN DE CADA SECTOR.	168
1.22.28.19.-CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS DE SALIDA DE CADA SECTOR. ...	169
1.22.28.20.-ANCHURA DE LOS CAMINOS DE ACCESO DE EMERGENCIA.	169
1.22.28.21.-SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS.	170
1.22.28.22.-SISTEMA DE ALMACENAJE.	170
1.22.28.23.-CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LA ESTANTERÍA METÁLICA DE ALMACENAJE.	170



1.22.28.24.-CLASE DE ESTABILIDAD AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE ALMACENAJE CON ESTRUCTURAS METÁLICAS. ....	170
1.22.28.25.-TIPO DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO Y NORMATIVA ESPECÍFICA DE APLICACIÓN.....	170
1.22.28.26.-RIESGO DE FUEGO FORESTAL. ....	171
1.22.28.27.-SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO.....	171
1.22.28.28.-SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO. ....	171
1.22.28.29.-SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.....	171
1.22.28.30.-SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. ....	171
1.22.28.31.-SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES.....	172
1.22.28.32.-EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES.....	172
1.22.28.33.-SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	172
1.22.28.34.-SISTEMA DE COLUMNA SECA.....	172
1.22.28.35.-SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA. ....	172
1.22.28.36.-SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA.....	172
1.22.28.37.-SISTEMA DE ESPUMA SECA. ....	172
1.22.28.38.-SISTEMA DE EXTINCIÓN DE POLVO.....	173
1.22.28.39.-SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS.....	173
1.22.28.40.-SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	173
1.22.28.41.-SEÑALIZACIÓN. ....	173
1.22.29.-ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO. ....	173
1.22.30.-NOMBRE Y DOMICILIO SOCIAL.....	173
1.22.31.-ACTIVIDAD PRINCIPAL Y SECUNDARIAS.....	174
1.22.32.-REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	174
1.22.33.-CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	174
1.22.33.1.-CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO: CONFIGURACIÓN. ....	174
1.22.33.2.-SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO, SUPERFICIE CONSTRUIDA Y USOS.....	176
1.22.33.3.-CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....	177
1.22.34.-REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	181
1.22.34.1.-FACHADAS ACCESIBLES.....	181
1.22.34.2.-DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS.....	181
1.22.34.3.-CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA CONDICIÓN DE CUBIERTA LIGERA.....	183
1.22.34.4.-JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO COMO PERMITIDA.....	183
1.22.34.5.-JUSTIFICACIÓN DE QUE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA DE CADA SECTOR ES ADMISIBLE.....	183
1.22.34.6.-JUSTIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES COMBUSTIBLES.....	184



1.22.34.7.-JUSTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	184
JUSTIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS. ....	185
1.22.34.9.-JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DELIMITADORES DE LOS SECTORES DE INCENDIO. ....	185
1.22.34.10.-JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	185
1.22.34.11.-JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES. ....	190
1.22.34.12.-ALMACENAMIENTOS.....	191
1.22.34.13.-JUSTIFICACIÓN DEL ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS. ....	191
1.22.34.14.-DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO. ....	191
1.22.34.15.-RIESGO FORESTAL.....	192
1.22.35.-REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. ....	192
1.22.35.1.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS .....	192
1.22.35.2.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO. ....	192
1.22.35.3.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA. ....	192
1.22.35.4.-JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADAS.....	192
1.22.35.5.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES..	193
1.22.35.6.-JUSTIFICACIÓN CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ROCIADORES DE AGUA. ....	193
1.22.35.7.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA. ....	193
1.22.35.8.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.....	193
1.22.35.9.-JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DEL NÚMERO Y TIPO DE EXTINTORES PORTÁTILES. ....	193
1.22.35.10.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COLUMNA SECA. ....	194
1.22.35.11.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ESPUMA FÍSICA. ....	194
1.22.35.12.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN EN POLVO. ....	194
1.22.35.13.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES GASEOSOS. ....	195
1.22.35.14.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	195



1.22.35.15.-JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN.....	195
<b>1.23.- DOCUMENTO BÁSICO HE.....</b>	<b>197</b>
1.23.1.-LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	197
1.23.2.-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	197
1.23.3.-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	197
1.23.4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....	202
1.23.5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	235
1.23.6.-FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA.....	236
1.23.6.1.-FICHA 1: CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS.....	236
1.24.-CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACION DE PÚBLICA CONCURRENCIA DECRETO 39/2004 DE 25 DE MAYO DE 2004.....	245
1.24.1.- RAMPAS.....	245
1.24.2.- ESCALERAS.....	245
1.24.3.- ASCENSORES.....	245
1.24.4.- PUERTAS.....	245
1.24.5.- HORNO.....	246
1.24.6.- PLAZAS PARKING RESERVADAS.....	246
1.24.7.- CONCLUSION.....	246
DOCUMENTO 2: MEMORIA DE CÁLCULOS.....	247
2.1.-DATOS GENERALES DE LA OBRA.....	248
2.1.1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	249
2.1.2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	249
2.1.3.- NORMAS CONSIDERADAS.....	249
2.1.4.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	249
2.1.4.1.- GRAVITATORIAS.....	249
2.1.4.2.- VIENTO.....	250
2.1.4.3.- SISMO.....	251
2.1.4.3.1.- DATOS GENERALES DE SISMO.....	251
2.1.4.4.- HIPÓTESIS DE CARGA.....	253
2.1.4.5.- EMPUJES EN MUROS.....	253
2.1.4.6.- LISTADO DE CARGAS.....	253
2.1.5.- ESTADOS LÍMITE.....	254
2.1.6.- SITUACIONES DE PROYECTO.....	254
2.1.6.1.- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD ( $\gamma$ ) Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN ( $\psi$ ).....	255
2.1.6.2.- COMBINACIONES.....	259



2.1.7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	268
2.1.8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	268
2.1.8.1.- PILARES .....	268
2.1.8.2.- MUROS.....	271
2.1.9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA .....	274
2.1.10.- LISTADO DE PAÑOS .....	274
2.1.10.1.- AUTORIZACIÓN DE USO.....	275
2.1.11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	277
2.1.12.- MATERIALES UTILIZADOS .....	277
2.1.12.1.- HORMIGONES .....	277
2.1.12.2.- ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN .....	278
2.1.12.2.1.- ACEROS EN BARRAS.....	278
2.1.12.2.2.- ACEROS EN PERFILES.....	278
2.2.-LISTADO DE COMBINACIONES.....	279
2.3.- CARGAS HORIZONTALES DE VIENTO:.....	294
2.4.-JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN SISMICA.....	295
2.4.1.- SISMO .....	295
2.4.1.1.- DATOS GENERALES DE SISMO.....	295
2.4.1.2.- ESPECTRO DE CÁLCULO .....	296
2.4.1.2.1.- ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES .....	296
2.4.1.2.2.- ESPECTRO DE DISEÑO DE ACELERACIONES.....	298
2.4.1.3.- COEFICIENTES DE PARTICIPACIÓN .....	299
2.4.1.4.- CENTRO DE MASAS Y CENTRO DE RIGIDEZ DE CADA PLANTA .....	300
2.5.-ESFUERZOS Y ARMADOS PILARES, PANTALLAS, MUROS.....	302
2.5.1.- MATERIALES.....	302
2.5.1.1.- HORMIGONES .....	302
2.5.1.2.- ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN .....	302
2.5.1.2.1.- ACEROS EN BARRAS.....	302
2.5.1.2.2.- ACEROS EN PERFILES.....	302
2.5.2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS .....	303
2.5.2.1.- PILARES .....	303
2.5.3.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS .....	310
2.5.3.1.- PILARES .....	310
2.5.4.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO .....	328



2.5.5.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES .....	330
2.5.6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA .....	331
2.5.6.1.- RESUMIDO .....	331
2.6.-LISTADO DE ARMADO DE VIGAS. ....	334
2.7.-LISTADO DE MEDICIÓN DE VIGAS.....	376
2.8.-MEDICIÓN DE PLACAS ALIGERADAS.....	381
2.9.-LISTADO DE ESCALERAS.....	384
2.9.1.- DATOS GENERALES .....	384
2.9.2.- NÚCLEOS DE ESCALERA .....	384
2.9.2.1.- ESCALERA 1 .....	384
2.9.2.1.1.- GEOMETRÍA .....	384
2.9.2.1.2.- CARGAS .....	384
2.9.2.1.3.- TRAMOS .....	384
2.9.2.1.3.1.- TRAMO 1 .....	384
2.9.2.1.3.1.1.- GEOMETRÍA .....	384
2.9.2.1.3.1.2.- RESULTADOS .....	385
2.9.2.1.3.1.3.- MEDICIÓN .....	386
2.9.2.1.3.1.4.- ESFUERZOS .....	387
2.9.2.2.- ESCALERA 2 .....	392
2.9.2.2.1.- GEOMETRÍA .....	392
2.9.2.2.2.- CARGAS .....	392
2.9.2.2.3.- TRAMOS .....	392
2.9.2.2.3.1.- TRAMO 1 .....	392
2.9.2.2.3.1.1.- GEOMETRÍA .....	392
2.9.2.2.3.1.2.- RESULTADOS .....	393
2.9.2.2.3.1.3.- MEDICIÓN .....	394
2.9.2.2.3.1.4.- ESFUERZOS .....	395
2.9.2.3.- ESCALERA 3 .....	399
2.9.2.3.1.- GEOMETRÍA .....	399
2.9.2.3.2.- CARGAS .....	400
2.9.2.3.3.- TRAMOS .....	400
2.9.2.3.3.1.- TRAMO2 .....	400
2.9.2.3.3.1.1.- GEOMETRÍA .....	400
2.9.2.3.3.1.2.- RESULTADOS .....	400



2.9.2.3.3.1.3.- MEDICIÓN .....	401
2.9.2.3.3.1.4.- ESFUERZOS .....	402
2.10.- LISTADO DE ESTRUCTURAS 3D RESUMIDO. ....	405
2.10.1.- GEOMETRÍA .....	405
2.10.1.1.- BARRAS .....	406
2.10.1.1.1.- RESUMEN DE MEDICIÓN .....	406
2.10.1.1.2.- MEDICIÓN DE SUPERFICIES .....	406
2.10.2.- RESULTADOS .....	407
2.10.2.1.- BARRAS .....	407
2.10.2.1.1.- FLECHAS .....	407
2.10.2.1.2.- COMPROBACIONES E.L.U. (RESUMIDO) .....	563
2.11.-LISTADO DE ESTRUCTURAS ED INTEGRADAS:PILAR MEDIANERA:.....	682
2.11.1.- RESULTADOS .....	682
2.11.1.1.- BARRAS .....	683
2.11.1.1.1.- COMPROBACIONES E.L.U. (COMPLETO) .....	683
2.12.1.- LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN .....	720
2.12.1.1.- DESCRIPCIÓN .....	720
2.12.1.2.- MEDICIÓN .....	725
2.12.2.- LISTADO DE ZAPATAS CORRIDAS.....	732
2.12.2.1.- DESCRIPCIÓN .....	733
2.12.2.2.- MEDICIÓN .....	734
2.12.3.- LISTADO DE VIGAS CENTRADORAS .....	745
2.12.3.1.- DESCRIPCIÓN .....	745
2.12.3.2.- MEDICIÓN .....	749
2.12.4.- LISTADO DE VIGAS DE ATADO .....	764
2.12.4.1.- DESCRIPCIÓN .....	764
2.12.4.2.- MEDICIÓN .....	766
2.12.5.- LISTADO DE PLACAS DE ANCLAJE.....	776
2.12.5.1.- DESCRIPCIÓN .....	776
2.12.5.2.- MEDICIÓN .....	776
2.12.5.2.1.- MEDICIÓN DE PERNOS DE PLACAS DE ANCLAJE .....	776
2.13.-CUANTIAS ESTRUCTURA METÁLICA.....	778
2.13.1.- GEOMETRÍA .....	778
2.13.1.1.- BARRAS .....	778
2.13.1.1.1.- RESUMEN DE MEDICIÓN .....	778



2.13.1.1.2.- MEDICIÓN DE SUPERFICIES.....	778
2.13.1.1.3.- CUANTIAS DE OBRA:.....	779
DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES.....	781
3.1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	783
3.1.1.- DISPOSICIONES GENERALES .....	783
3.1.1.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	783
3.1.1.1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES .....	783
3.1.1.1.2.- CONTRATO DE OBRA .....	783
3.1.1.1.3.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA .....	783
3.1.1.1.4.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	783
3.1.1.1.5.- REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA.....	784
3.1.1.1.6.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	784
3.1.1.1.7.- JURISDICCIÓN COMPETENTE .....	785
3.1.1.1.8.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA .....	785
3.1.1.1.9.- ACCIDENTES DE TRABAJO.....	785
3.1.1.1.10.- DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS.....	785
3.1.1.1.11.- ANUNCIOS Y CARTELES .....	786
3.1.1.1.12.- COPIA DE DOCUMENTOS.....	786
3.1.1.1.13.- SUMINISTRO DE MATERIALES .....	786
3.1.1.1.14.- HALLAZGOS .....	786
3.1.1.1.15.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	786
3.1.1.1.16.- OMISIONES: BUENA FE.....	787
3.1.1.2.- DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES .....	787
3.1.1.2.1.- ACCESOS Y VALLADOS .....	788
3.1.1.2.2.- REPLANTEO.....	788
3.1.1.2.3.- INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	788
3.1.1.2.4.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	789
3.1.1.2.5.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS .....	789
3.1.1.2.6.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	789
3.1.1.2.7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO .....	789
3.1.1.2.8.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	790
3.1.1.2.9.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	790



3.1.1.2.10.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	790
3.1.1.2.11.- VICIOS OCULTOS .....	791
3.1.1.2.12.- PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS.....	791
3.1.1.2.13.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS .....	791
3.1.1.2.14.- MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS .....	791
3.1.1.2.15.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS .....	792
3.1.1.2.16.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS .....	792
3.1.1.2.17.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS .....	792
3.1.1.3.- DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS ..	792
3.1.1.3.1.- CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	793
3.1.1.3.2.- RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	793
3.1.1.3.3.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA .....	794
3.1.1.3.4.- MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA.....	794
3.1.1.3.5.- PLAZO DE GARANTÍA .....	794
3.1.1.3.6.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	794
3.1.1.3.7.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	795
3.1.1.3.8.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA .....	795
3.1.1.3.9.- RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA .....	795
3.1.2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS .....	795
3.1.2.1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN .....	795
3.1.2.1.1.- EL PROMOTOR .....	796
3.1.2.1.2.- EL PROYECTISTA.....	796
3.1.2.1.3.- EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	796
3.1.2.1.4.- EL DIRECTOR DE OBRA.....	796
3.1.2.1.5.- EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	797
3.1.2.1.6.- LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN .....	797
3.1.2.1.7.- LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS .....	797
3.1.2.2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.) ...	797
3.1.2.3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997	798
3.1.2.4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008 .....	798
3.1.2.5.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	798
3.1.2.6.- VISITAS FACULTATIVAS .....	798



3.1.2.7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	798
3.1.2.7.1.- EL PROMOTOR .....	798
3.1.2.7.2.- EL PROYECTISTA.....	799
3.1.2.7.3.- EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	800
3.1.2.7.4.- EL DIRECTOR DE OBRA.....	802
3.1.2.7.5.- EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	804
3.1.2.7.6.- LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN .....	806
3.1.2.7.7.- LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS .....	806
3.1.2.7.8.- LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS.....	806
3.1.2.8.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO .....	807
3.1.2.8.1.- LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS.....	807
3.1.3.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....	807
3.1.3.1.- DEFINICIÓN.....	807
3.1.3.2.- CONTRATO DE OBRA .....	807
3.1.3.3.- CRITERIO GENERAL .....	808
3.1.3.4.- FIANZAS .....	808
3.1.3.4.1.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA .....	808
3.1.3.4.2.- DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS.....	809
3.1.3.4.3.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	809
3.1.3.5.- DE LOS PRECIOS .....	809
3.1.3.5.1.- PRECIO BÁSICO .....	809
3.1.3.5.2.- PRECIO UNITARIO .....	809
3.1.3.5.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM).....	810
3.1.3.5.4.- PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	811
3.1.3.5.5.- RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS .....	811
3.1.3.5.6.- FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS .....	811
3.1.3.5.7.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS .....	811
3.1.3.5.8.- ACOPIO DE MATERIALES.....	812
3.1.3.6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	812
3.1.3.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	812
3.1.3.7.1.- FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS .....	812
3.1.3.7.2.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	813
3.1.3.7.3.- MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS .....	813



3.1.3.7.4.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	814
3.1.3.7.5.- ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS .....	814
3.1.3.7.6.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	814
3.1.3.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	814
3.1.3.8.1.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	814
3.1.3.8.2.- DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR.....	815
3.1.3.9.- VARIOS.....	815
3.1.3.9.1.- MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.....	815
3.1.3.9.2.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS.....	815
3.1.3.9.3.- SEGURO DE LAS OBRAS.....	815
3.1.3.9.4.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	815
3.1.3.9.5.- USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR.....	816
3.1.3.9.6.- PAGO DE ARBITRIOS .....	816
3.1.3.10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA.....	816
3.1.3.11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA.....	816
3.1.3.12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS .....	817
3.1.3.13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	817
3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	818
3.2.1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	818
3.2.1.1.- GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE) .....	819
3.2.1.2.- HORMIGONES .....	821
3.2.1.2.1.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	821
3.2.1.2.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	821
3.2.1.2.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	822
3.2.1.2.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	823
3.2.1.2.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	823
3.2.1.3.- ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO .....	824
3.2.1.3.1.- ACEROS CORRUGADOS.....	824
3.2.1.3.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	824
3.2.1.3.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	824
3.2.1.3.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	826
3.2.1.3.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	826
3.2.1.3.2.- MALLAS ELECTROSOLDADAS.....	826
3.2.1.3.2.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	826



3.2.1.3.2.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	827
3.2.1.3.2.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	828
3.2.1.3.2.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	828
3.2.1.4.- ACEROS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	828
3.2.2.1.4.1.- ACEROS EN PERFILES LAMINADOS .....	829
3.2.1.4.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	829
3.2.1.4.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	829
3.2.1.4.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	829
3.2.1.4.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	830
3.2.1.5.- MORTEROS.....	830
3.2.1.5.1.- MORTEROS HECHOS EN OBRA .....	830
3.2.1.5.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	830
3.2.1.5.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	830
3.2.1.5.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	831
3.2.1.5.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	831
3.2.1.6.- CONGLOMERANTES.....	831
3.2.1.6.1.- YESOS Y ESCAYOLAS PARA REVESTIMIENTOS CONTINUOS .....	831
3.2.1.6.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	831
3.2.1.6.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	832
3.2.1.6.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	832
3.2.1.7.- MATERIALES CERÁMICOS .....	832
3.2.1.7.1.- LADRILLOS CERÁMICOS PARA REVESTIR .....	832
3.2.1.7.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	833
3.2.1.7.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	833
3.2.1.7.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	833
3.2.1.7.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	834
3.2.1.7.2.- BALDOSAS CERÁMICAS.....	834
3.2.1.7.2.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	834
3.2.1.7.2.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	834
3.2.1.7.2.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	834
3.2.1.7.2.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	835
3.2.1.7.3.- ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS.....	835
3.2.1.7.3.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	835
3.2.1.7.3.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	835
3.2.1.7.3.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	835



3.2.1.7.3.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	836
3.2.1.7.4.- MATERIAL DE REJUNTADO PARA BALDOSAS CERÁMICAS.....	836
3.2.1.7.4.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	836
3.2.1.7.4.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	836
3.2.1.7.4.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	837
3.2.1.7.4.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	837
3.2.1.8.- PREFABRICADOS DE CEMENTO.....	837
3.2.1.8.1.- BLOQUES DE HORMIGÓN .....	837
3.2.1.8.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	837
3.2.1.8.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	837
3.2.1.8.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	838
3.2.1.8.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	838
3.2.1.9.- FORJADOS .....	838
3.2.1.9.1.- ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA FORJADOS.....	839
3.2.1.9.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	839
3.2.1.9.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	839
3.2.1.9.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	840
3.2.1.9.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	840
3.2.1.10.- PIEDRAS NATURALES.....	840
3.2.1.10.1.- REVESTIMIENTOS DE PIEDRA NATURAL .....	840
3.2.1.10.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	840
3.2.1.10.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	841
3.2.1.10.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	841
3.2.1.11.- SISTEMAS DE PLACAS.....	841
3.2.1.11.1.- PLACAS DE YESO LAMINADO.....	841
3.2.1.11.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	841
3.2.1.11.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	842
3.2.1.11.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	842
3.2.1.11.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	843
3.2.1.11.2.- PERFILES METÁLICOS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO .....	843
3.2.1.11.2.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	843
3.2.1.11.2.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	843
3.2.1.11.2.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	844
3.2.1.11.3.- PASTAS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO.....	845



3.2.1.1.1.3.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	845
3.2.1.1.1.3.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	845
3.2.1.1.1.3.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	845
3.2.1.1.1.3.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	846
3.2.1.1.2.- AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES .....	846
3.2.1.1.2.1.- AISLANTES CONFORMADOS EN PLANCHAS RÍGIDAS .....	846
3.2.1.1.2.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	846
3.2.1.1.2.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	846
3.2.1.1.2.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	847
3.2.1.1.2.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	847
3.2.1.1.2.2.- AISLANTES DE LANA MINERAL .....	847
3.2.1.1.2.2.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	847
3.2.1.1.2.2.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	848
3.2.1.1.2.2.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	848
3.2.1.1.2.2.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	848
3.2.1.1.2.3.- IMPRIMADORES BITUMINOSOS .....	849
3.2.1.1.2.3.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	849
3.2.1.1.2.3.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	849
3.2.1.1.2.3.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	849
3.2.1.1.2.3.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	849
3.2.1.1.2.4.- LÁMINAS BITUMINOSAS .....	850
3.2.1.1.2.4.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	850
3.2.1.1.2.4.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	850
3.2.1.1.2.4.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	851
3.2.1.1.2.4.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	851
3.2.1.1.3.- CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA .....	851
3.2.1.1.3.1.- PUERTAS DE MADERA .....	851
3.2.1.1.3.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	851
3.2.1.1.3.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	851
3.2.1.1.3.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	852
3.2.1.1.3.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	852
3.2.1.1.4.- VIDRIOS .....	852
3.2.1.1.4.1.- VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.....	852
3.2.1.1.4.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	852
3.2.1.1.4.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	853



3.2.1.14.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	853
3.2.1.14.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	853
3.2.1.15.- INSTALACIONES.....	854
3.2.1.15.1.- TUBOS DE PVC-U .....	854
2.1.15.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	854
3.2.1.15.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	854
3.2.1.15.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	855
3.2.1.15.2.- TUBOS DE PLÁSTICO (PP, PE-X, PB, PVC-C).....	855
3.2.1.15.2.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	855
3.2.1.15.2.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	856
3.2.1.15.2.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	857
3.2.1.15.3.- TUBOS DE COBRE .....	857
3.2.1.15.3.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	857
3.2.1.15.3.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	858
3.2.1.15.3.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	858
3.2.1.15.3.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	858
3.2.1.15.4.- TUBOS DE ACERO .....	858
3.2.1.15.4.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	859
3.2.1.15.4.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	859
3.2.1.15.4.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	859
3.2.1.15.5.- GRIFERÍA SANITARIA.....	859
3.2.1.15.5.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	859
3.2.1.15.5.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	859
3.2.1.15.5.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	860
3.2.1.15.6.- APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS.....	860
3.2.1.15.6.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	860
3.2.1.15.6.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	861
3.2.1.15.6.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	861
3.2.1.16.- VARIOS.....	861
3.2.1.16.1.- TABLEROS PARA ENCOFRAR.....	861
3.2.1.16.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	861
3.2.1.16.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	862
3.2.1.16.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	862
3.2.1.16.2.- SOPANDAS, PORTASOPANDAS Y BASCULANTES.....	862
3.2.1.16.2.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	862



3.2.1.16.2.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL.....	863
3.2.1.16.2.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN .....	863
3.2.2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA .....	864
3.2.2.1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO .....	868
3.2.2.12.- GESTIÓN DE RESIDUOS .....	1140
3.2.2.13.- CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS.....	1143
3.2.2.14.- SEGURIDAD Y SALUD .....	1148
3.2.3.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO ...	1149
3.2.4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	1149
DOCUMENTO 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.....	1151
MEDICIONES. ....	1152
PRESUPUESTOS.....	1344
DOCUMENTO 5: PLANOS. ....	1435
INDICE DE PLANOS.....	1436
1.-SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	1436
2.-CUMPLIMIENTO NORMATIVA MUNICIPAL.....	1436
3.-PLANTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD: PLANTA BAJA.....	1436
3.1.-PLANTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD: PLANTA SEMI SÓTANO.....	1436
4.-COTAS Y SUPERFICIES: PLANTA BAJA.....	1436
4.1.-COTAS Y SUPERFICIES:PLANTA SEMI SÓTANO.....	1436
5.-FACHADAS.....	1436
6.-SECCIONES .....	1436
7.-CIMENTACIONES.....	1436
7.1.-PLACAS DE ANCLAJE.....	1436
7.2.-RED DE SANEAMIENTO.....	1436
7.3.-PLANO DE MUROS.....	1436
8.-CUADRO DE PILARES.....	1436
8.1.-DETALLE 3D ESTRUCTURA METÁLICA.....	1436
9.-MURO PIÑON SUR.....	1436
10.-MURO PIÑON NORTE.....	1436
10.1.-PORTICO LATERAL ESTE.....	1436
10.2.-PORTICO LATERAL OESTE.....	1436
11.-PORTICO TIPO SIN SOTANO.....	1436



1 1.1.-PORTICO TIPO CON SOTANO.....	1 436
1 2.-PORTICO REFORZADO. ....	1 436
1 3.-PORTICO JUNTA DILATACIÓN. ....	1 436
1 4.-ESTRUCTURA AUXILIAR. ....	1 436
1 5.-ESTRUCTURA DE CUBIERTA.....	1 436
1 6.-DETALLE ESCALERA ASCENSOR. ....	1 436
1 6.1.-DETALLE ESCALERA EMERGENCIA. ....	1 436
1 7.-PORTICOS DE HORMIGÓN.....	1 436
1 7.1.-DETALLES CONSTRUCTIVOS ESTRUCTURA.....	1 436
1 8.-FORJADO UNIDIRECCIONAL PLANTA BAJA.....	1 436
1 8.1.-FORJADO PLACAS ALVEOLARES CUBIERTA. ....	1 436
1 9.-DETALLE PLACAS ALVEOLARES.....	1 436
20.-CUBIERTA. ....	1 437
20.1.-DETALLES DE CUBIERTA. ....	1 437
21.-PLANO INSTALACIONES EN CUBIERTA. ....	1 437
22.-PLANO DE CARPINTERIA. ....	1 437
23.-DETALLES DE CARPINTERIA.....	1 437
24.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA:PLANTA BAJA. ....	1 437
24.1.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA:PLANTA SEMI SÓTANO. ....	1 437
25.-ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR. ....	1 437
25.1.-ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR: GRUPO ELECTROGENO. ....	1 437
25.2.-ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR: ALUMBRADO. ....	1 437
25.3.-ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR:FUERZA MOTRIZ. ....	1 437
25.4.-ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR:CUADRO SECUNDARIOS.....	1 437
25.5.-ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR: CUADRO DE FRIO INDUSTRIAL.....	1 437
25.6.-ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR:AUTOMATA. ....	1 437
26.-DETALLE TOMA DE TIERRA.....	1 437
27.-INSTALACIÓN FONTANERIA Y ACS-SOLAR:PLANTA BAJA.....	1 437
27.1.-INSTALACIÓN FONTANERIA Y ACS-SOLAR:PLANTA SEMISOTANO.....	1 437
27.2.-INSTALACIÓN FONTANERIA Y ACS-SOLAR:DETALLES PB.....	1 437
28.-INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA. ....	1 437
29.- MEDIDAS CORRECTORAS:PLANTA BAJA. ....	1 437
29.1.-MEDIDAS CORRECTORAS: PLANTA SEMI SÓTANO. ....	1 437
29.2.-SEÑALETICA VIAS EVACUACIÓN:PLANTA BAJA.....	1 437
29.3.-SEÑALETICA VIAS EVACUACIÓN: PLANTA SEMI SÓTANO.....	1 437



29.4. -SEÑALETICA MEDIOS EXTINCIÓN:PLANTA BAJA. ....	1 437
29.5. -SEÑALETICA MEDIOS EXTINCIÓN: PLANTA SEMI SOTANO. ....	1 437
30.-REVESTIMIENTO TABIQUERIA EN PLANTA BAJA. ....	1 437
30.1.-REVESTIMIENTOS TABIQUERIA EN PLANTA SEMI SÓTANO. ....	1 437
30.1.1.-REVESTIMIENTOS TECHOS EN PLANTA BAJA. ....	1 437
30.1.2.-REVESTIMIENTOS TECHOS EN PLANTA SEMI SÓTANO. ....	1 437
30.2.-REVESTIMIENTOS SUELOS EN PLANTA BAJA. ....	1 437
30.2.1.-REVESTIMIENTOS SUELOS EN PLANTA SEMI SÓTANO ....	1 437
30.3.-REVESTIMIENTOS PAREDES EN PLANTA BAJA.....	1 437
30.3.1.-REVESTIMIENTOS PAREDES EN PLANTA SEMI SÓTANO. ....	1 437
31.-DETALLE DE ASILAMIENTO DEL MURO. ....	1 437
32.-PLANTA INSTALACIÓN DE FRIO INDUSTRIAL.....	1 437
33.-PLANTA DE INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN:PLANTA BAJA.....	1 437
34.-PLANTA INSTALACIÓN VENTILACIÓN: PLANTA BAJA.....	1 437
34.1.-PLANTA INSTALACION VENTILACIÓN: PLANTA SEMI SÓTANO.....	1 438
34.2.-PLANTA INSTALACIÓN VENTILACIÓN:PLANTA CUBIERTA. ....	1 438
34.3.-SECCIÓN CONSTRUCTIVA VENTILACIÓN. ....	1 438
35.-LINEA SUBTERRANEA EN MEDIA TENSIÓN SUMINISTRO CT ABONADO.....	1 438
36.-CENTRO TRANSFORMACIÓN TIPO ABONADO DE 400 KVA.....	1 438
37.-DETALLE AISLAMIENTO MAQUINAS. ....	1 438
38.-DETALLE ASCENSOR.....	1 438
DOCUMENTO 6: DOCUMENTACIÓN AYO ALMENARA. ....	1 439
DOCUMENTO 7: BIBLIOGRAFIA. ....	1 440
7.1.- BIBLIOGRAFIA: ....	1 441



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES INDUSTRIALES

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE  
OBRAS E INSTALACIONES TÉCNICAS PARA  
SUPERMERCADO SITUADO EN ALMENARA,  
CASTELLÓN.  
TOMO II:INSTALACIONES TÉCNICAS**

AUTOR: Salvador García March

TUTOR: Antonio Hospitaler Pérez

COTUTOR: Héctor Saura Arnau

**Curso Académico: 2014-15**



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

2

Proyecto:

**PROYECTO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA  
SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	2
MEMORIA.....	8
1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.....	8
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	8
1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN.....	8
1.2.2. PROBLEMÁTICA DEL SOLAR.....	9
1.2.2.1. TOPOGRAFÍA Y SUPERFICIE.....	9
1.2.2.2. CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS Y SERVIDUMBRES EXISTENTES.....	10
1.2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	10
PRESUPUESTO:.....	10
PLAZO DE EJECUCIÓN:.....	10
PERSONAL PREVISTO:.....	10
1.2.4. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	10
1.3. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....	11
SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.....	11
1.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	11
1.5.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.....	11
HERIDAS PUNZANTES EN MANOS.....	11
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.....	11
1.5.2. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	12
A) SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	12
B) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES.....	12
C) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS INTERRUPTORES.....	13
D) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS.....	13
E) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA.....	13
F) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS.....	14
G) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE TIERRA.....	14
H) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.....	15
I) NORMAS DE SEGURIDAD TIPO, DE APLICACIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.....	16
1.5.3. NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO.....	16
1.6. FASES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	17
1.6.1. DEMOLICIONES.....	17
PROCESO CONSTRUCTIVO.....	17
A) RIESGOS MÁS COMUNES.....	17
B) MEDIDAS PREVENTIVAS.....	17
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.....	18
1.6.2. ESTRUCTURAS.....	18
PROCESO DE EJECUCIÓN:.....	19

SE PROCEDERÁ EN PRIMER LUGAR AL RELLENO DEL SOLAR Y A LA EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN. ....	19
SE REALIZARÁN LOS MUROS DE FÁBRICA. ....	19
POSTERIORMENTE SE COLOCARÁN LAS VIGUETAS PRETENSADAS Y LAS BOVEDILLAS. ....	19
FINALMENTE SE DISPONDRÁN LA CAPA DE COMPRESIÓN Y SE REALIZARÁ LA CUBIERTA. ....	19
1.6.2.1. ENCOFRADOS. ....	19
A) RIESGOS MÁS FRECUENTES. ....	19
B) MEDIDAS PREVENTIVAS. ....	19
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	20
1.6.2.2. TRABAJOS CON FERRALLA, MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA. ....	21
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	21
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	21
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDADAS. ....	22
1.6.2.3. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN. ....	22
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	22
1.6.2.4 MONTAJE ESTRUCTURA METÁLICA. ....	25
A) RIESGOS MÁS FRECUENTES. ....	25
B) MEDIDAS PREVENTIVAS. ....	25
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	26
1.6.3. CUBIERTAS ..... 26	26
A) RIESGOS DESTACABLES MÁS COMUNES. ....	26
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO DE APLICACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTAS EN GENERAL. ....	27
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	27
1.6.4. CERRAMIENTOS ..... 28	28
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	28
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	28
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	29
1.6.5. POCERIA Y SANEAMIENTO. .... 30	30
A)RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	30
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	30
C) MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	30
1.6.6. ACABADOS. .... 31	31
EL REVESTIMIENTO DE PAREDES EN BAÑOS Y ASEOS, SERÁ A BASE DE AZULEJOS O GRES CERÁMICO. ....	31
LA CARPINTERÍA EXTERIOR SERÁ DE ALUMINIO E INTERIOR SERÁ DE MADERA. ....	31
1.6.6.1. ALICATADOS Y SOLADOS. .... 31	31
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	31
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	31
1.6.6.2. ENFOCADOS Y ENLUCIDOS. .... 32	32
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	32
B) NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO. ....	32
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	33

1.6.6.3.-FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA.....	33
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	33
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	34
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	34
1.6.6.4. CARPINTERÍA DE MADERA Y METÁLICA.....	35
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	35
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	35
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	36
1.6.6.5. MONTAJE DE VIDRIO.....	37
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	37
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	37
1.6.6.6. PINTURA Y BARNIZADO.....	38
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	38
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	38
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	39
1.6.7. INSTALACIONES.....	39
EN LAS INSTALACIONES SE CONTEMPLAN LOS TRABAJOS DE FONTANERÍA, ELECTRICIDAD, Y MONTACARGAS.....	39
A) RIESGOS DETECTABLES DURANTE LA INSTALACIÓN.....	40
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	41
1.6.7.2. INSTALACIONES DE FONTANERIA Y DE APARATOS SANI-TARIOS.....	41
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	41
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	42
1.6.7.3. INSTALACIÓN DE LOS ASCENSORES Y DE LOS MONTACARGAS.....	42
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	42
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	43
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	44
1.7. MEDIOS AUXILIARES.....	44
1.7.1. ANDAMIOS. NORMAS EN GENERAL.....	44
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	44
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	45
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	46
1.7.2. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS.....	46
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	46
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	46
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	47
1.7.3. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.....	48
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	48
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO.....	48
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	50
1.7.4. TORRETAS O ANDAMIOS METÁLICOS SOBRE RUEDAS.....	50
ESTE ELEMENTO SUELE UTILIZARSE EN TRABAJOS QUE REQUIEREN EL DESPLAZAMIENTO DEL ANDAMIO.....	50

A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	50
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	50
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	51
PARA EL MONTAJE SE UTILIZARÁN ADEMÁS: .....	52
I.7.5. ESCALERAS DE MANO (DE MADERA O METAL). ....	52
ESTE MEDIO AUXILIAR SUELE ESTAR PRESENTE EN TODAS LAS OBRAS SEA CUAL SEA SU ENTIDAD. ....	52
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	52
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	52
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	54
I.7.6. PUNTALES. ....	54
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	54
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	55
B.1.  NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO PARA EL USO DE PUNTALES DE MADERA. ....	55
B.2.  NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO PARA EL USO DE PUNTALES METÁLICOS. ....	56
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	56
I.7.7. VISERAS DE PROTECCION DEL ACCESO A OBRA. ....	56
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS FRECUENTES. ....	56
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	56
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	57
I.8. MAQUINARIA DE OBRA. ....	57
I.8.1. MAQUINARIA EN GENERAL. ....	57
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	57
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	57
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	59
I.8.2. CAMIÓN BASCULANTE. ....	59
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	59
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	60
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	60
I.8.3. DUMPER (MONTVOLQUETE AUTOPROPULSADO). ....	60
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	60
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	61
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	62
I.8.4. HORMIGONERA ELÉCTRICA. ....	62
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS FRECUENTES. ....	62
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	62
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	63
I.8.5. MESA DE SIERRA CIRCULAR. ....	63
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	63
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	63
NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE LA SIERRA DE DISCO. ....	64
EN EL CORTE DE PIEZAS CERÁMICAS: .....	65
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	65

PARA CORTES EN VÍA HÚMEDA SE UTILIZARÁ: .....	65
1.8.6. VIBRADOR. ....	65
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	65
B) NORMAS PREVENTIVAS TIPO. ....	66
C) PROTECCIONES PERSONALES RECOMENDABLES. ....	66
1.8.7. SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA). ....	66
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	66
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	66
NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LOS SOLDADORES: .....	67
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	68
1.8.8. SOLDADURA OXIACETILÉNICA - OXICORTE. ....	68
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	68
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO. ....	69
NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y EL OXICORTE. ....	69
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	71
1.8.9. MÁQUINAS - HERRAMIENTA EN GENERAL. ....	71
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	71
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS TIPO. ....	71
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	72
1.8.10. HERRAMIENTAS MANUALES. ....	72
A) RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. ....	73
B) NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVA TIPO. ....	73
C) PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES. ....	73
1.9. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS. ....	73
1.10. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES. ....	74
1.11. CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES. ....	74
1.12. PRESUPUESTO. ....	75
2.- PRESUPUESTO. ....	76
INDICE DE PLANOS: .....	77
1.-EMPLAZAMIENTO Y SITUACION. ....	77
2.-ORGANIZACIÓN DE OBRA. ....	77
3.-FACHADA. ....	77
4.-SECCIONES. ....	77
5.-DETALLE PROTECCIÓN HUECO FORJADO. ....	77
6.-DETALLE SOPORTE RED DE PROTECCIÓN. ....	77
7.-DETALLE BARANDILLAS ESCALERA. ....	77
8.-DETALLE BARANDILLA PROTECCIÓN HUECOS. ....	77
9.-DETALLE MARQUESINA. ....	77
10.-DETALLE ANDAMIO DE BORRIQUETA. ....	77
11.-DETALLE ANDAMIO SUSPENDIDO. ....	78
12.-DETALLE AVACUACIÓN DE ESCOMBROS. ....	78



I 3.-DETALLE ANDAMIO METALICO. ....	78
I 4.-DETALLE TOMA TIERRA AUXILIAR DE OBRAS.....	78
I 5.-DETALLE ESQUEMA ELECTRICO AUXILIAR DE OBRAS. ....	78



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 3

Proyecto:

**PROYECTO LÍNEA SUBTERRANEA TRIFASICA EN MEDIA TENSIÓN PARA SUMINISTRO A CT ABONADO EN SUPERMERCADO ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE PONTÓN NUMERO 11 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



## ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	7
2	TITULAR.....	7
3	PROMOTOR.....	7
4	UBICACIÓN DE LA INSTALACION.....	7
4.1	SITUACIÓN.....	7
4.2	TRAZADO DE LA INSTALACIÓN.....	7
4.3	PUNTOS DE CONEXIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.....	7
4.4	SITUACIONES ESPECIALES.....	8
4.5	SITUACIONES EXCEPCIONALES.....	8
4.6	ESTIMACIÓN Y/O DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
5	OBJETO DE LA INSTALACIÓN / JUSTIFICACION DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL SISTEMA.....	8
6	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA MISMA.....	9
6.1	DISEÑO DE LA LÍNEA.....	9
6.2	LONGITUD DEL TRAZADO DE LA INSTALACIÓN.....	9
6.3	TIPO DE CONDUCTOR.....	9
6.4	POTENCIA A TRANSPORTAR.....	9
6.5	CAÍDA DE TENSIÓN.....	10
7	PRESUPUESTO.....	11
8	ESTADO DE MEDICIONES.....	11
9	PRECIOS UNITARIOS.....	12
10	PRESUPUESTO GENERAL.....	13
11	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN CONSISTENTES EN	14
12	INTRODUCCIÓN.....	15
13	CAMPO DE APLICACIÓN.....	15
14	REQUISITOS PREVIOS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LAS INSTALACIONES DE IBERDROLA.....	15
15	NORMATIVA APLICABLE.....	16
15.1	NORMAS OFICIALES.....	16
15.2	NORMAS IBERDROLA.....	17
15.2.1	CON CARÁCTER OBLIGATORIO PARA TODO TIPO DE TRABAJOS:.....	18
15.2.2	PARA LOS TRABAJOS A REALIZAR EN INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN O EN SU PROXIMIDAD SEGÚN LOS QUE SEAN DE APLICACIÓN:.....	18
15.2.3	COMO PAUTAS DE ACTUACIÓN EN LOS TRABAJOS EN ALTURA, POSIBLE PRESENCIA DE GAS Y EN EL MANEJO DE EQUIPOS QUE CONTENGAN PCB:.....	19
16	DESARROLLO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	19
16.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.....	19
16.2	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	19
16.3	MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS.....	23
16.4	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR.....	25
16.5	MEDIDAS DE PROTECCIÓN.....	26
16.6	MEDIDAS Y EQUIPOS DE EMERGENCIA.....	27
16.6.1	PRECAUCIONES POR PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN.....	27
16.6.2	CONSIDERACIONES GENERALES.....	28



16.6.3	INCENDIO EN LAS INSTALACIONES PROPIEDAD DE IBERDROLA QUE DEMANDE LA ACTUACIÓN DEL PERSONAL PROPIO Y/O DEL SERVICIO DE BOMBEROS .....	29
16.6.4	NORMAS COMPLEMENTARIAS RELATIVAS A LA INTERVENCIÓN SOBRE INSTALACIONES QUE PUEDAN ESTAR EN TENSIÓN. ....	30
16.6.5	ACCIDENTES PRODUCIDOS POR LA ELECTRICIDAD .....	30
16.6.6	CABLES EN EL SUELO .....	32
16.6.7	DESPEJAR ELEMENTOS DE INSTALACIONES .....	32
16.6.8	ACCIDENTE LABORAL O ENFERMEDAD DE PERSONAS QUE REQUIERA LA ASISTENCIA MÉDICA INMEDIATA. ....	32
16.6.9	EVACUACIÓN DEL PERSONAL POR DISTINTAS CIRCUNSTANCIAS. ....	33
6	ANEXOS .....	34
ANEXO 1.	RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO. 34	
17	ANEXO 1.1. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES .....	34
ANEXO 1.2	LÍNEAS AÉREAS .....	36
18	ANEXO 1.3 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS .....	41
19	ANEXO 1.4 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN .....	43
20	ANEXO 1.5 SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS DE DISTRIBUCIÓN .....	48
21	ANEXO 1.6 EQUIPOS DE MEDIDA .....	50
22	ANEXO 1.7 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES .....	54
ANEXO 2.	EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN .....	58
23	SALA O EDIFICIO ELÉCTRICOS .....	59
24	GALERÍAS Y TÚNELES .....	60
25	SALA DE CONTROL .....	61
26	CABLES SUBTERRÁNEOS .....	62
27	LÍNEAS AÉREAS .....	63
28	EDIFICIO CENTRAL DE LA SUBESTACIÓN .....	64
29	SUBESTACIÓN INTERIOR .....	66
30	SUBESTACIÓN EXTERIOR .....	67
31	GALERÍA DE CABLES .....	68
32	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE SUPERFICIE .....	69
33	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE .....	70
34	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN SUBTERRÁNEOS .....	72
35	INSTALACIONES DE ENLACE .....	73
36	CONTADORES Y CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES .....	74
37	OFICINAS .....	75
38	TALLERES .....	77
39	ALMACENES CONVENCIONALES .....	78
40	GARAJES Y APARCAMIENTOS .....	80
41	GRUPOS ELECTRÓGENOS .....	81
42	SALAS DE BATERÍAS .....	83
43	SALA DE ORDENADORES .....	84
44	ÍNDICE PLANOS .....	86



45	PLANO Nº 1 / DE SITUACIÓN.....	86
46	PLANO Nº 2 / DE PLANTA.....	86
47	PLANO Nº 3 / DE DETALLE.....	86



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 4

Proyecto:

**PROYECTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN TIPO  
ABONADO DE 400KVA SITUADO EN SUPERMERCADO  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.

El presente proyecto está elaborado conforme al siguiente índice de apartados, en aquellos que le afectan.

DOCUMENTO NÚMERO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA. ....	6
1. MEMORIA.....	7
1.1. OBJETO DEL PROYECTO. ....	7
TITULAR. ....	7
1.1.2. NÚMERO DE REGISTRO. ....	7
1.1.3. EMPLAZAMIENTO.....	7
1.1.4. LOCALIDAD.....	7
1.1.5. ACTIVIDAD. ....	7
1.1.6. POTENCIA UNITARIA DE CADA TRANSFORMADOR EN KVA. ....	7
1.1.7. TIPO DE TRANSFORMADOR.....	8
1.1.8. VOLUMEN TOTAL EN LITROS DE DIELECTRICO. ....	8
1.1.9. DIRECTOR DE OBRA.....	8
1.1.10. PRESUPUESTO TOTAL. ....	8
1.2.OBJETO DEL PROYECTO. ....	8
1.3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES. ....	8
1.4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. ....	10
1.5. TITULAR. ....	10
1.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	10
1.7. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.....	11
1.8. ESPECIFICACIÓN DEL USO DE LA ENERGÍA TRANSFORMADA. ....	11
1.9.1. OBRA CIVIL. ....	11
1.9.1.1. LOCAL. ....	11
1.9.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.....	11

1.9.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ....	14
1.9.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN. ....	14
1.9.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN. ....	14
1.9.2.3. CARACTERÍSTICAS MATERIAL VARIO ALTA TENSIÓN. ....	21
1.9.2.4. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN. ....	23
1.9.3. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. ....	24
1.9.4. PUESTA A TIERRA. ....	24
1.9.4.1. TIERRA DE PROTECCIÓN. ....	24
1.9.4.2. TIERRA DE SERVICIO. ....	24
1.9.4.3. TIERRAS INTERIORES. ....	24
1.9.5. INSTALACIONES SECUNDARIAS. ....	24
1.9.5.1. ALUMBRADO. ....	24
1.9.5.2. BATERÍAS DE CONDENSADORES. ....	25
1.9.5.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. ....	25
1.9.5.4. VENTILACIÓN. ....	25
1.9.5.5. MEDIDAS DE SEGURIDAD. ....	25
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. ....	27
2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN. ....	27
2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN. ....	27
2.3. CORTOCIRCUITOS. ....	28
2.3.1. OBSERVACIONES. ....	28
2.3.2. CÁLCULO DE LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO. ....	28
2.3.3. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN. ....	29
2.3.4. CORTOCIRCUITO EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN. ....	29
2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO. ....	29

2.4.1. COMPROBACIÓN POR DENSIDAD DE CORRIENTE. ....	29
2.4.2. COMPROBACIÓN POR SOLICITACIÓN ELECTRODINÁ-MICA. ....	30
2.4.3 CÁLCULO POR SOLICITACIÓN TÉRMICA. ....	31
2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN. ....	31
2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T. ....	32
2.6.1. DIMENSIONES DEL POZO APAGA FUEGOS. ....	32
2.7. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA. ....	33
2.7.1. INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO. ....	33
2.7.2. DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES MÁXIMAS DE PUESTA A TIERRA Y TIEMPO MÁXIMO CORRESPONDIENTE DE ELIMINACIÓN DE DEFECTO.....	33
2.7.3. DISEÑO PRELIMINAR DE LA INSTALACIÓN DE TIERRA. ....	34
2.7.4. CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL SISTEMA DE TIERRAS. ....	35
2.7.5. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO.....	37
2.7.6. CÁLCULO DE LAS TENSIONES EN EL INTERIOR DE LA INSTALACIÓN. ....	37
2.7.7. CÁLCULO DE LAS TENSIONES APLICADAS.....	38
2.7.8. INVESTIGACIÓN DE LAS TENSIONES TRANSFERIBLES AL EXTERIOR. ....	39
2.7.9. CORRECCIÓN Y AJUSTE DEL DISEÑO. ....	40
3. PLIEGO DE CONDICIONES. ....	42
3.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES. ....	42
3.1.1. OBRA CIVIL. ....	42
3.1.2. APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN. ....	43
3.1.3. TRANSFORMADORES. ....	43
3.1.4. EQUIPOS DE MEDIDA. ....	43
3.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES. ....	44
3.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.....	44

3.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD. ....	45
3.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN. ....	47
3.6. LIBRO DE ÓRDENES. ....	47
DOCUMENTO 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO. ....	48
DOCUMENTO 5: PLANOS. ....	54
INDICE PLANOS: ....	55
1. EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD. ....	55
ESQUEMA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. ....	55
CASETA CENTRO TRANSFORMACIÓN. ....	55
TOMA DE TIERRA. ....	55
DOCUMENTO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ....	55
6.1.- OBJETO. ....	57
6.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA. ....	58
6.2.1.-DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN. ....	58
6.2.2.-SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA. ....	58
6.2.3.-SUMINISTRO DE AGUA POTABLE. ....	58
6.2.4.-SERVICIOS HIGIÉNICOS. ....	58
6.2.5.- SERVIDUMBRE Y CONDICIONANTES. ....	59
6.3.-RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE. ....	59
6.4.- RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETA-MENTE. ....	59
6.4.1.-TODA LA OBRA. ....	60
6.4.2.- MOVIMIENTOS DE TIERRA. ....	60
6.4.3.- MONTAJE Y PUESTA EN TENSION. ....	61
6.4.3.1.- DESCARGA Y MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRI-CADOS. ....	61
6.4.3.2.- PUESTA EN TENSIÓN. ....	62



6.5.- TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES. ....	62
6.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA. ....	63
6.7.- PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES. ....	63
6.8.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA. ....	63



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

5

Proyecto:

**PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA AL+FM EN SUPERMERCADO Y PARKING DE ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



El presente proyecto está elaborado conforme al siguiente índice, en aquellos que le afectan.

DOCUMENTO NÚMERO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA. ....	7
1. MEMORIA.....	8
1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	8
1.1.1.TITULAR. ....	8
1.1.4. POTENCIA INSTALADA EN KW.....	8
1.1.5. POTENCIA DE CÁLCULO EN KW. ....	8
1.1.6. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN. ....	9
1.1.7. DESTINO DEL LOCAL Y SU CLASIFICACIÓN.....	9
1.1.8. AFORO EN LOCALES PÚBLICOS. ....	9
1.1.9. CONTRATO DE MANTENIMIENTO. ....	11
1.1.10. RELACIÓN DE INSTALACIONES ESPECÍFICAS. ....	11
1.1.11. PRESUPUESTO TOTAL. ....	14
1.9.1.3. LOCALES HÚMEDOS. ....	21
1.9.1.4. LOCALES MOJADOS. ....	21
PARA EL TIPO DE ACTIVIDAD PROYECTADO NO SE CONTEMPLA. ....	21
1.9.1.5. LOCALES CON RIESGO DE CORROSIÓN. ....	22
1.9.1.6. LOCALES POLVORIENTOS SIN RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN. .	22
1.9.1.7. LOCALES A TEMPERATURA ELEVADA.....	22
1.9.1.8. LOCALES A MUY BAJA TEMPERATURA. ....	22
1.9.1.9. LOCALES EN LOS QUE EXISTA BATERÍA DE ACUMULADORES. ....	23
1.9.1.10. ESTACIONES DE SERVICIO O GARAJES. ....	23
1.9.1.11. LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES. ....	23
1.9.1.12. LOCALES PARA FINES ESPECIALES. ....	23
1.9.1.13. INSTALACIONES A MUY BAJA TENSIÓN. ....	23
1.9.1.14. INSTALACIONES A TENSIONES ESPECIALES. ....	23
1.9.1.15. INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN.....	24
CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN. ....	25
1.9.2.1. CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN.....	25
1.9.2.2. CUADROS SECUNDARIOS Y COMPOSICIÓN.....	26
1.9.3. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN.....	26



1.9.3.1. SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO. ....	28
1.9.3.2. DESCRIPCIÓN: LONGITUD, SECCIÓN Y DIÁMETRO TUBO. ....	28
1.9.3.3. Nº CIRCUITOS, DESTINOS Y PUNTOS DE UTILIZACIÓN DE CADA CIRCUITO. 28	
1.9.3.4. CONDUCTOR DE PROTECCIÓN. ....	28
1.9.4. SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS. ....	29
1.9.4.1. SOCORRO. ....	29
1.9.4.2. RESERVA. ....	29
1.9.4.3. DUPLICADO. ....	29
ALUMBRADO DE EMERGENCIA. ....	29
1.10.1. SEGURIDAD. ....	29
1.10.2. REEMPLAZAMIENTO. ....	30
1.10.3. NIVELES LUMINOSOS EXIGIDOS SEGÚN DEPENDENCIAS Y TIPO DE LÁMPARAS. ....	30
LÍNEA DE PUESTA A TIERRA. ....	30
1.11.1. TOMAS DE TIERRA. ....	30
1.11.2. LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. ....	31
1.11.3. DERIVACIONES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA. ....	31
1.11.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN. ....	31
RED DE EQUIPOTENCIALIDAD. ....	31
INSTALACIÓN CON FINES ESPECIALES. ....	32
DOCUMENTO 2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. ....	33
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. ....	34
2.1. TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLES. ....	34
2.2. FÓRMULAS UTILIZADAS. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO UTILIZADO. ....	34
2.3. POTENCIA PREVISTA DE CÁLCULO. ....	35
2.3.1. RELACIÓN DE RECEPTORES DE ALUMBRADO CON INDICACIÓN DE SU POTENCIA ELÉCTRICA EN KW. ....	35
2.3.2. RELACIÓN DE RECEPTORES DE FUERZA MOTRIZ CON INDICACIÓN DE SU POTENCIA ELÉCTRICA EN KW. ....	36
2.3.3. RELACIÓN DE RECEPTORES DE OTROS USOS, CON INDICACIÓN DE SU POTENCIA ELÉCTRICA EN KW. ....	38

2.3.4. POTENCIA TOTAL PREVISTA.....	38
2.4.- CÁLCULO LUMINOTÉCNICO .....	39
2.4.1- CÁLCULO DEL NÚMERO DE LUMINÁRIAS, SEGÚN LUMINÁRIAS. ....	39
2.5.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ. ....	42
2.5.1.-SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO EN CADA ZONA Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	42
2.5.2.-CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE LOS SECUNDARIOS.....	44
2.6.- CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS. ....	44
2.6.1.-CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA. ....	44
2.7.- CÁLCULO DEL AFORO DEL LOCAL EN RELACIÓN CON LA ITC-BT-28. ....	45
ANEXO I.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS Y TABLAS.....	47
DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	48
3.- PLIEGO DE CONDICIONES .....	49
3.1.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....	49
3.1.1.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS.....	49
3.1.2.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN .....	50
3.1.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES .....	50
3.1.4.- TUBOS PROTECTORES.....	50
3.1.5.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN.....	51
SERÁN METÁLICAS, AISLADAS INTERIORMENTE, ESTANCAS Y PROTEGIDAS CONTRA LA OXIDACIÓN.....	51
3.1.6.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.....	51
3.1.7.- APARATOS DE PROTECCIÓN.....	51
3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	52
3.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS. ....	54
3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD .....	54
3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN QUE DEBE DISPONER EN TITULAR. .	55
3.6. - LIBRO DE ÓRDENES.....	55
3.7.- CONCLUSIÓN. ....	55
DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTO.....	56



MEDICIÓN:INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT PARA AL+FM EN SUPERMERCADO ALMENARA. ....	57
PRESUPUESTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BT PARA AL+FM EN SUPERMERCADO ALMENARA. ....	58
PRESUPUESTO GENERAL.....	59
DOCUMENTO 5.- PLANOS.....	60
ÍNDICE DE PLANOS. ....	61
1.- EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD.....	61
2.- PLANTA GENERAL: PLANTA BAJA.....	61
2.1.- PLANTA GENERAL: PLANTA SEMISOTANO.....	61
3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA: PLANTA BAJA.....	61
3.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA: P. SEMISOTANO.....	61
4.- ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR GENERAL.....	61
4.1.- ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR :GRUPO ELECTROGENO.....	61
4.2.- ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR: ALUMBRADO.....	61
4.3.- ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR: FUERZA MOTRIZ.....	61
4.4.- ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR: CUADROS SECUNDARIOS.....	61
4.5.- ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR: FRÍO INDUSTRIAL.....	61
4.6.- ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR: AUTOMATA.....	61
5.- DETALLE TOMA DE TIERRA.....	61
6.- MEDIDAS CORRECTORAS: PLANTA BAJA.....	61
6.1.- MEDIDAS CORRECTORAS: P. SEMISOTANO.....	61
DOCUMENTO 6.- DOCUMENTACIÓN INDUSTRIA.....	62
6.- LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN DE BT PARA AL+FM EN SUPERMERCADO PARA SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA DE CASTELLÓN.....	63
DOCUMENTO 7.- BIBLIOGRAFIA.....	65



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

6

Proyecto:

**PROYECTO SOLICITUD LICENCIA AMBIENTAL PARA  
SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



# ÍNDICE

I.- MEMORIA DESCRIPTIVA .....	9
I.1.- OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO .....	10
I.2.- PETICIONARIO .....	10
I.3.- TIPO DE ACTIVIDAD .....	10
I.4.- SITUACIÓN O LOCALIZACIÓN .....	10
I.5.- COLINDANTES .....	10
I.6.- NORMAS LEGALES DE APLICACIÓN .....	10
I.7.- CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE LA ACTIVIDAD .....	12
I.7.1.- CARACTERÍSTICAS .....	12
I.7.2.- EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES .....	14
I.8.- SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO .....	14
I.9.- INSTALACIONES SANITARIAS .....	14
I.10.- ELEMENTOS DE TRABAJO Y POTENCIA INSTALADA .....	14
I.11.- RÉGIMEN DE TRABAJO .....	17
I.12.- PERSONAL OCUPADO Y SUS CATEGORÍAS .....	17
I.13.- MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS .....	17
I.14.- PROCESO INDUSTRIAL .....	17
I.15.- PRODUCTOS FABRICADOS .....	17
I.16.- COMBUSTIBLES EMPLEADOS .....	17
I.17.- REPERCUSIÓN DE LA ACTIVIDAD EN LA SANIDAD AMBIENTAL Y SU CALIFICACIÓN .....	18
I.18.- MEDIDAS CORRECTORAS ADOPTADAS .....	18
I.18.3.- RUIDOS .....	18
I.18.4.- VERTIDOS RESIDUALES .....	19
I.18.5.- POSIBILIDAD DE INCENDIOS .....	19
I.19.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	24
I.19.6.- NORMATIVA LEGAL .....	24
I.19.7.- POTENCIAS INSTALADAS .....	24
I.19.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	24
I.19.9.- SISTEMA DE INSTALACIÓN .....	24
I.19.10.- CONDUCTORES Y TUBOS DE PROTECCIÓN .....	25
I.19.11.- CAJAS DE CONEXIÓN .....	25
I.19.12.- TOMA DE TIERRA .....	26
I.19.13.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	26



1.19.14.- CONCLUSIÓN.....	26
1.20.- CONDICIONES ACÚSTICAS Y ESTUDIO DE INSONO-RIZACIÓN .....	27
1.20.- CONDICIONES ACÚSTICAS Y ESTUDIO DE INSONO-RIZACIÓN .....	28
1.20.1.- OBJETO.....	28
1.20.2.- CONSIDERACIONES PREVIAS.....	28
1.20.3.- NIVEL MÁXIMO INTERIOR.....	28
1.20.4.- ESTUDIO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO .....	28
1.20.4.1.- PREMISAS DE CÁLCULO.....	28
1.20.4.2.- ESTUDIO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN.....	29
1.20.4.3.- DETERMINACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE ABSORCIÓN .....	32
1.20.4.4.- CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE ABSORCIÓN .....	35
1.20.4.5.- DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ÓPTIMO DE REVERBERACIÓN.....	37
1.20.4.6.- DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE RELACIÓN Y AISLAMIENTO.....	37
1.20.4.7.- RESUMEN DE EFECTOS.....	42
1.20.5.- CONCLUSIÓN .....	42
1.20.6.- AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	49
1.20.6.1.- RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO .....	49
1.20.6.2.-AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO INTERIOR, MEDIANTE ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICALES .....	49
1.20.6.3.-NIVEL DE RUIDO DE IMPACTOS.....	50
1.20.6.4.-AISLAMIENTO A RUIDO AÉREO EXTERIOR .....	50
1.20.7.- JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO .....	52
1.20.7.1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO ENTRE RECINTOS .....	52
1.20.7.2.-DATOS DE ENTRADA PARA EL CÁLCULO: .....	52
1.20.8.- AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTO ENTRE RECINTOS .....	60
1.20.9.- AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO CONTRA RUIDO DEL EXTERIOR.....	66
1.20.10.- NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE.....	80
1.20.11.-CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PRODUCIDO POR CADA EQUIPO.....	80
1.20.12.-CÁLCULO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA PRODUCIDO POR EL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	80
1.20.13.-CÁLCULO DEL NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE POR INTERVALO HORARIO .....	81
1.20.14.-NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE PONDERADO A .....	81
1.20.15.- FICHAS DE CÁLCULO DETALLADO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA CONTINUO EQUIVALENTE .....	82
1.20.16.-FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	86



I.20.17.-CUMPLIMIENTO DEL RD 266/2004 PROTECCION DE CONTAMINACIÓN ACUSTICA.	90
I.21.20.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.....	91
I.21.20.1.-RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.....	91
I.21.20.2.-DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.....	91
I.21.20.3.-DESNIVELES.....	91
I.21.20.4.-ESCALERAS Y RAMPAS.....	91
I.21.20.5.-ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.....	91
I.21.21.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.....	92
I.21.23.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA. ....	92
I.21.24.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN. ....	92
I.21.25.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO. ....	93
I.21.26.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO... ..	93
I.21.27.-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO. ....	93
I.22.-CUMPLIMIENTO RD 2267/2004.....	98
I.22.28.-MEMORIA RESUMIDA. ....	98
I.22.28.1.-TITULAR DE LA ACTIVIDAD.....	98
I.22.28.2.-TIPO DE ESTABLECIMIENTO SEGÚN EL ARTÍCULO 2. ....	98
I.22.28.3.-EMPLAZAMIENTO Y LOCALIDAD.....	98
I.22.28.4.-ACTIVIDAD PRINCIPAL.....	98
I.22.28.5.-CONFIGURACIONES DEL ESTABLECIMIENTO, SEGÚN ANEXO I.....	98
I.22.28.6.-SECTORES DE INCENDIO, ÁREAS, UBICACIÓN, SUPERFICIES Y USOS. ....	98
I.22.28.7.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA UNO DE LOS SECTORES. ....	99
I.22.28.8.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA UNO DE LOS EDIFICIOS. ....	99
I.22.28.9.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL CONJUNTO DEL ESTABLECIMIENTO. ....	100
I.22.28.10.-CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS. ....	100
I.22.28.11.-CLASE DE PRODUCTOS EN FALSOS TECHOS O SUELOS ELEVADOS. ....	100
I.22.28.12.-TIPO DE CABLES ELÉCTRICOS EN EL INTERIOR DE FALSOS TECHOS.....	100
I.22.28.13.-TIPO DE CUBIERTA.....	101
I.22.28.14.-ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES. ....	101
I.22.28.15.-RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO.....	101
I.22.28.16.-OCUPACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO.....	101
I.22.28.17.-NÚMERO DE SALIDAS DE CADA SECTOR.....	103
I.22.28.18.-DISTANCIA MÁXIMA DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN DE CADA SECTOR. ....	105



I.22.28.19.-CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS DE SALIDA DE CADA SECTOR.....	105
I.22.28.20.-ANCHURA DE LOS CAMINOS DE ACCESO DE EMERGENCIA.....	106
I.22.28.21.-SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS. ....	106
I.22.28.22.-SISTEMA DE ALMACENAJE. ....	106
I.22.28.23.-CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LA ESTANERÍA METÁLICA DE ALMACENAJE.....	106
I.22.28.24.-CLASE DE ESTABILIDAD AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE ALMACENAJE CON ESTRUCTURAS METÁLICAS. ....	106
I.22.28.25.-TIPO DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO Y NORMATIVA ESPECÍFICA DE APLICACIÓN. ....	107
I.22.28.26.-RIESGO DE FUEGO FORESTAL. ....	107
I.22.28.27.-SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO. ....	107
I.22.28.28.-SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO. ....	108
I.22.28.29.-SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.....	108
I.22.28.30.-SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. ....	108
I.22.28.31.-SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES.....	108
I.22.28.32.-EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES.....	108
I.22.28.33.-SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	108
I.22.28.34.-SISTEMA DE COLUMNA SECA.....	108
I.22.28.35.-SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA. ....	109
I.22.28.36.-SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA. ....	109
I.22.28.37.-SISTEMA DE ESPUMA SECA. ....	109
I.22.28.38.-SISTEMA DE EXTINCIÓN DE POLVO.....	109
I.22.28.39.-SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS. ....	109
I.22.28.40.-SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	109
I.22.28.41.-SEÑALIZACIÓN. ....	109
I.22.29.-ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO. ....	110
I.22.30.-NOMBRE Y DOMICILIO SOCIAL.....	110
I.22.31.-ACTIVIDAD PRINCIPAL Y SECUNDARIAS. ....	110
I.22.32.-REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	110
I.22.33.-CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	111
I.22.33.1.-CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO: CONFIGURACIÓN. ....	111
I.22.33.1.1.-JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE QUE EL POSIBLE COLAPSO NO AFECTE A LAS NAVES COLINDANTES. ....	112
I.22.33.2.-SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO, SUPERFICIE CONSTRUIDA Y USOS. ....	113
I.22.33.3.-CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....	113
CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO DE CADA SECTOR.....	113



CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO DE CADA EDIFICIO. ....	117
CÁLCULO DE LA DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO DE CADA ESTABLECIMIENTO. ....	117
I.22.34.-REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL. ....	117
I.22.34.1.-FACHADAS ACCESIBLES. ....	117
I.22.34.2.-DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS. ....	118
I.22.34.3.-CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA CONDICIÓN DE CUBIERTA LIGERA. ....	119
I.22.34.4.-JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO COMO PERMITIDA. ....	120
I.22.34.5.-JUSTIFICACIÓN DE QUE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA DE CADA SECTOR ES ADMISIBLE. ....	120
I.22.34.6.-JUSTIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES COMBUSTIBLES. ....	120
I.22.34.7.-JUSTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. ....	120
I.22.34.8.-JUSTIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS. ....	120
JUSTIFICACIÓN DE LA REACCIÓN AL FUEGO DE LOS PRODUCTOS INTERIORES EN LOS FALSOS TECHOS O SUELOS ELEVADOS. TIPO DE CABLES ELÉCTRICOS. ....	121
JUSTIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS. ....	121
I.22.34.9.-JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DELIMITADORES DE LOS SECTORES DE INCENDIO. ....	121
I.22.34.10.-JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL. ....	122
JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN DE CADA UNO DE LOS SECTORES DE INCENDIO. ....	122
JUSTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA EVACUACIÓN. ....	124
JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LAS SALIDAS. ....	124
JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA LONGITUD MÁXIMA DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN. ....	125
JUSTIFICACIÓN Y DIMENSIONADO DE LAS PUERTAS, PASILLOS, ESCALERAS. ....	126
JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS TIPO D Y E. ....	127
I.22.34.11.-JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES. ....	127
I.22.34.12.-ALMACENAMIENTOS. ....	127
I.22.34.13.-JUSTIFICACIÓN DEL ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS. ....	127
CARACTERÍSTICAS DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE LAS ESTANTERÍAS METÁLICAS. ....	127



CARACTERÍSTICAS DE ESTABILIDAD AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE LAS ESTANTERÍAS METÁLICAS.....	127
1.22.34.14.-DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO. ....	128
1.22.34.15.-RIESGO FORESTAL.....	128
1.22.35.-REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. ....	128
1.22.35.1.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	128
1.22.35.2.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO.....	128
1.22.35.3.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA. ....	129
1.22.35.4.-JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADAS.....	129
1.22.35.5.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES. .	129
1.22.35.6.-JUSTIFICACIÓN CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ROCIADORES DE AGUA. ....	129
1.22.35.7.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA. ....	129
1.22.35.8.-DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS.....	130
1.22.35.9.-JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DEL NÚMERO Y TIPO DE EXTINTORES PORTÁTILES. ....	130
1.22.35.10.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COLUMNA SECA. ....	131
1.22.35.11.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ESPUMA FÍSICA. ....	131
1.22.35.12.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN EN POLVO. ....	131
1.22.35.13.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES GASEOSOS. ....	131
1.22.35.14.-JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA. ....	131
1.22.35.15.-JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN.....	132
1.23.- DOCUMENTO BÁSICO HE.....	134
1.23.1.-LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA.....	134
1.23.2.-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. ....	134



1.23.3.-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. ....	134
1.23.4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA. ....	139
1.23.5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. ....	172
1.23.6.-FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA. ....	173
1.23.6.1.-FICHA 1: CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS MEDIOS. ....	173
1.24.-CUMPLIMIENTO NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACION DE PÚBLICA CONCURRENCIA DECRETO 39/2004 DE 25 DE MAYO DE 2004. ....	182
1.24.1.- RAMPAS. ....	182
1.24.2.- ESCALERAS. ....	182
1.24.3.- ASCENSORES. ....	182
1.24.4.- PUERTAS. ....	182
1.24.5.- HORNO. ....	183
1.24.6.- PLAZAS PARKING RESERVADAS. ....	183
1.24.7.- CONCLUSION. ....	183
2.- PLIEGO DE CONDICIONES. ....	184
2.1.- PLIEGO DE CONDICIONES. ....	185
2.2.- ARTÍCULO 1.- OBJETO. ....	185
2.3.- ARTÍCULO 2.- INSONORIZACIÓN Y AISLAMIENTO. ....	185
2.4.- ARTÍCULO 3.- SISTEMA CONTRA INCENDIOS. ....	185
2.5.- ARTÍCULO 4.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS. ....	186
2.6.- ARTÍCULO 5.- ELIMINACIÓN DE VERTIDOS RESIDUALES. ....	188
2.7.- ARTÍCULO 6. HUMOS Y GASES. ....	188
2.8.- ARTÍCULO 7.- CONCLUSIÓN. ....	188
3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO. ....	189
MEDICIONES. ....	190
PRESUPUESTOS. ....	191
4.- PLANOS. ....	192
5.- BIBLIOGRAFIA. ....	194
5.1.- BIBLIOGRAFIA: ....	195



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

7

Proyecto:

**PROYECTO ESPECIFICO PROTECCIÓN CONTRA  
INCENDIOS EN SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO  
EN ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



## ÍNDICE

<b>DOCUMENTO I : MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>7</b>
I.1.- MEMORIA RESUMIDA. ....	8
I.1.1.- TITULAR DE LA ACTIVIDAD.....	8
I.1.2.- TIPO DE ESTABLECIMIENTO SEGÚN EL ARTÍCULO 2. ....	8
I.1.3.- EMPLAZAMIENTO Y LOCALIDAD.....	8
I.1.4.- ACTIVIDAD PRINCIPAL.....	8
I.1.5.- CONFIGURACIONES DEL ESTABLECIMIENTO, SEGÚN ANEXO I.....	8
I.1.6.- SECTORES DE INCENDIO, ÁREAS, UBICACIÓN, SUPERFICIES Y USOS.....	9
I.1.7.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA UNO DE LOS SECTORES. ....	10
I.1.8.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DE CADA UNO DE LOS EDIFICIOS. ....	10
I.1.9.-NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL CONJUNTO DEL ESTABLECIMIENTO. ....	10
I.1.10.-CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LOS REVESTIMIENTOS. ....	10
I.1.11.-CLASE DE PRODUCTOS EN FALSOS TECHOS O SUELOS ELEVADOS. ....	11
I.1.12.-TIPO DE CABLES ELÉCTRICOS EN EL INTERIOR DE FALSOS TECHOS. ....	11
I.1.13.-TIPO DE CUBIERTA.....	11
I.1.14.-ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES.....	11
I.1.15.-RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CERRAMIENTO. .....	12
I.1.16.-OCUPACIÓN DE LOS SECTORES DE INCENDIO.....	12
I.1.18.-DISTANCIA MÁXIMA DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN DE CADA SECTOR... 15	15
I.1.19.-CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS DE SALIDA DE CADA SECTOR. ....	16
I.1.20.-ANCHURA DE LOS CAMINOS DE ACCESO DE EMERGENCIA. ....	16
I.1.21.-SISTEMA DE EVACUACIÓN DE HUMOS. ....	17
I.1.22.-SISTEMA DE ALMACENAJE. ....	17
I.1.23.-CLASE DE COMPORTAMIENTO AL FUEGO DE LA ESTANTERÍA METÁLICA DE ALMACENAJE.....	17
I.1.24.-CLASE DE ESTABILIDAD AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE ALMACENAJE CON ESTRUCTURAS METÁLICAS. ....	17
I.1.25.-TIPO DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO Y NORMATIVA ESPECÍFICA DE APLICACIÓN.....	17
I.1.26.-RIESGO DE FUEGO FORESTAL. ....	18
I.1.27.-SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIO. ....	18
I.1.28.-SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO. ....	18
I.1.29.-SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA.....	18
I.1.30.-SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. ....	18
I.1.31.-SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES.....	18

1.1.32.-EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES.....	19
1.1.33.-SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	19
1.1.34.-SISTEMA DE COLUMNA SECA.....	19
1.1.35.-SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.....	19
1.1.36.-SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA.....	19
1.1.37.-SISTEMA DE ESPUMA SECA.....	19
1.1.38.-SISTEMA DE EXTINCIÓN DE POLVO.....	20
1.1.39.-SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS.....	20
1.1.40.-SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	20
1.1.41.-SEÑALIZACIÓN.....	20
1.2.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	20
1.3.- NOMBRE Y DOMICILIO SOCIAL.....	20
1.3.-ACTIVIDAD PRINCIPAL Y SECUNDARIAS.....	21
1.4.- REGLAMENTACIÓN Y NORMAS TÉCNICAS CONSIDERADAS.....	21
1.5.- CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	21
1.5.1.- CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO: CONFIGURACIÓN.....	21
1.5.2.- SECTORES Y ÁREAS DE INCENDIO, SUPERFICIE CONSTRUIDA Y USOS.....	23
1.5.3.-CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.....	23
1.6.- REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	28
1.6.1.- FACHADAS ACCESIBLES.....	28
1.6.2.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS.....	29
1.6.3.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LA CONDICIÓN DE CUBIERTA LIGERA.....	31
1.6.4.- JUSTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO COMO PERMITIDA.....	31
1.6.5.- JUSTIFICACIÓN DE QUE LA SUPERFICIE CONSTRUIDA DE CADA SECTOR ES ADMISIBLE.....	32
1.6.6.- JUSTIFICACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES COMBUSTIBLES.....	32
1.6.7.- JUSTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	32
1.6.8.- JUSTIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA PORTANTE DE LOS EDIFICIOS.....	33
1.6.9.- JUSTIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DELIMITADORES DE LOS SECTORES DE INCENDIO.....	33
1.6.10.- JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.....	34
1.6.11.- JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE LA VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES.....	39
1.6.12.- ALMACENAMIENTOS.....	39



1.6.13.- JUSTIFICACIÓN DEL ALMACENAJE EN ESTANTERÍAS METÁLICAS. ....	40
1.6.14.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS DEL ESTABLECIMIENTO. ....	40
1.6.15.- RIESGO FORESTAL.....	40
1.7.- REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. ....	41
1.7.1.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS .....	41
1.7.2.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIO.	41
1.7.3.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE ALARMA. ..	41
1.7.4.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL TIPO Y NÚMERO DE BOCA DE INCENDIO EQUIPADAS.....	41
1.7.5.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES.....	42
1.7.6.- JUSTIFICACIÓN CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ROCIADORES DE AGUA. ....	42
1.7.7.- JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA PULVERIZADA.	42
1.7.8.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS. ....	42
1.7.9.- JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULO DEL NÚMERO Y TIPO DE EXTINTORES PORTÁTILES. ....	42
1.7.10.- JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE COLUMNA SECA....	43
1.7.11.- JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ESPUMA FÍSICA. ...	43
1.7.12.- JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN EN POLVO. ....	44
1.7.13.- JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EXTINCIÓN POR AGENTES GASEOSOS. ....	44
1.7.14.- JUSTIFICACIÓN, CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA. ....	44
1.7.15.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN. ....	44
<b>DOCUMENTO 2.- PLIEGO DE CONDICIONES. ....</b>	<b>46</b>
2.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	48
2.1.- DISPOSICIONES GENERALES .....	48
2.1.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL .....	48
2.2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS .....	58
2.2.1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN .....	58
2.2.2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.).....	60
2.2.3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997 .....	60
2.2.4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008.....	60
2.2.5.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	60



2.2.6.- VISITAS FACULTATIVAS .....	60
2.2.7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES .....	61
2.3.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....	69
2.3.1.- DEFINICIÓN .....	69
2.3.2.- CONTRATO DE OBRA .....	69
2.3.3.- CRITERIO GENERAL .....	69
2.3.4.- FIANZAS .....	70
2.3.5.- DE LOS PRECIOS .....	70
2.3.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	73
2.3.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	75
2.3.9.- VARIOS .....	75
2.3.11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA.....	76
2.3.12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....	76
2.3.13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	77
2.4- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	78
2.4.1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	78
2.5.1.- INSTALACIONES.....	85
2.6.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO .....	103
2.7.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	104
<b>DOCUMENTO 3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO. ....</b>	<b>106</b>
MEDICIONES. ....	107
PRESUPUESTO.....	108
<b>DOCUMENTO 4.- PLANOS .....</b>	<b>109</b>
ÍNDICE DE PLANOS. ....	110
1. -SITUACIÓN y emplazamiento.....	110
2. -PLANTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD: PLANTA BAJA.....	110
2.1.- PLANTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD: PLANTA SEMI-SÓTANO.....	110
3. -SECTORES DE INCENDIO.....	110
4. -ELEMENTOS DELIMITADORES:PLANTA BAJA. ....	110
4.1.-ELEMENTOS DELIMITADORES:PLANTA SEMISOTANO. ....	110
5.-SECCIONES.....	110
6.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA:PLANTA BAJA. ....	110
6.1.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA:PLANTA SEMISOTANO. ....	110
7.-MEDIDAS CORRECTORAS:PLANTA BAJA. ....	110
7.1.-MEDIDAS CORRECTORAS:PLANTA SEMISOTANO. ....	110
8.-ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR GENERAL. ....	110
8.1.-ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR:GRUPO ELECTROGENO. ....	110



8.2.-ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR:ALUMBRADO. ....	110
8.3.- ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR:FUERZA MOTRIZ. ....	110
8.4.-ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR: C. SECUNDARIOS.....	110
8.5.-ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR:FRIO INDUSTRIAL. ....	110
8.6.-ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR: AUTOMATA.....	110
9.-FACHADAS ACTIVADA.....	110
<b>DOCUMENTO 5.- DOCUMENTACIÓN INDUSTRIA. ....</b>	<b>111</b>
<b>DOCUMENTO 6.- BIBLIOGRAFIA. ....</b>	<b>112</b>
6.1.- BIBLIOGRAFIA:.....	113



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

8

Proyecto:

**PROYECTO FONTANERIA Y ACS-SOLAR EN  
SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.





El presente proyecto está elaborado conforme al siguiente índice de apartados, en aquellos que le afectan.

MEMORIA.....	7
RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	7
TITULAR.....	7
LOCALIDAD.....	7
SITUACIÓN.....	7
PROYECTISTA.....	7
DIRECTOR DE OBRA.....	7
NOMBRE DE LA EMPRESA INSTALADORA Y CIF.....	7
TIPO DE LOCAL.....	7
CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	7
PRESUPUESTO.....	8
DATOS IDENTIFICATIVOS.....	9
TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO.....	9
TITULAR.....	9
EMPRESA INSTALADORA.....	9
TÉCNICO DIRECTOR DE LA OBRA.....	9
ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO.....	10
EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	10
LEGISLACIÓN APLICADA.....	10
DESCRIPCIONES PORMENORIZADAS.....	11
DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	11



ACCESOS Y ESCALERAS. ....	11
1.6.1.2 PRESIÓN EN EL PUNTO DE ENTREGA DE LA RED.....	12
1.6.1.3. PRESIÓN DE LA RED. ....	12
1.6.1.4. SUMINISTRO DIRECTO DE LA RED Y EQUIPO DE PRESIÓN.....	12
DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	12
1.6.1.5. ACOMETIDA Y SUS LLAVES. ....	12
1.6.1.6.TUBOS ALIMENTACIÓN. ....	13
1.6.1.7. GRUPO DE SOBRE ELEVACIÓN.....	13
1.6.1.8. DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO.....	13
1.6.1.9. CONTADORES, BATERÍA, LLAVES Y UBICACIÓN. ....	13
1.6.1.10. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS DE AGUA.....	13
1.6.1.11. TUBOS ASCENDENTES, DERIVACIONES PARTICULARES, APARATOS Y ACCESORIOS. ....	14
1.6.1.12. DESCALCIFICADORES DE AGUA, FLUXORES Y REFRIGERACIÓN.....	15
1.6.1.13. DESAGÜES.....	15
1.6.1.14. AGUA CALIENTE SANITARIA EN INSTALACIONES INTERIORES PARTICULARES.....	16
1.6.1.15. APARATOS INSTALADOS, CAUDAL PREVISTO Y TIPO DE SUMINISTRO EN EL LOCAL COMERCIAL.....	16
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. ....	18
2.1. BASES DE CÁLCULO.....	18
2.1.1. CÁLCULO DE CAUDALES. ....	19
2.1.2. PRESIÓN.....	20
2.1.3. LONGITUDES. ....	20



2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN POR APLICACIÓN DE LAS TABLAS REGLAMENTARIAS. ....	20
2.2.1. TUBO DE ALIMENTACIÓN.....	20
2.2.2. BATERÍA DE CONTADORES DIVISIONARIOS. ....	21
2.2.3. RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR.....	21
2.2.4. PÉRDIDA DE CARGA.....	24
2.2.5. CÁLCULO DE OTROS ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN (FLUXORES, GRUPO DE SOBRE ELEVACIÓN). ....	28
2.2.6. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA. ....	28
2.2.7. DESAGÜES.....	28
2.2.8. AGUA CALIENTE. ....	30
2.2.9. RETORNO: .....	37
2.2.10. BOMBA DE RECIRCULACIÓN DEL RETORNO ACS: .....	39
2.3. INSTALACIÓN DE ACS-SOLAR. ....	40
2.3.1. CÁLCULO DE LA DEMANDA: .....	40
2.3.2. CÁLCULO DE LA CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA: .....	41
2.3.3. INCLINACIÓN Y SEPARACIÓN DE PANELES:.....	42
2.3.4. CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN CON F-CHART:.....	43
2.3.5. DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE LOS INTERCAMBIADORES DE CALOR: .....	44
2.3.6. DIMENSIONADO DE LAS CONDUCCIONES PRIMARIO Y SECUNDARIO: .....	45
2.3.7. DIMENSIONADO DE LAS CONDUCCIONES DE ACS Y RETORNO:.....	46
2.3.8. DIMENSIONADO DEL VASO DE EXPANSIÓN: .....	46
2.3.9. DIMENSIONADO DE LA CALDERA AUXILIAR: .....	47
2.4.- RED DE BIES CONTRA INCENDIOS. ....	48



2.4.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN:.....	48
2.4.2.- CONDICIONES HIDRAULICAS DE LA BIE: .....	49
2.4.3.- CARACTERIZACIÓN HIDRAULICA DE LA BIE 25:.....	49
2.4.4.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS: .....	51
2.4.5.-PERDIDA CARGA EN LAS BIES MAS ALJADAS AL GRUPO DE PRESIÓN:.....	52
2.4.6.- GRUPO PRESION EBARA AFU-3M-200/4 EEJ:.....	52
2.4.7.- DEPOSITO CONTRA INCENDIOS: .....	56
2.5.-CONCLUSIÓN. ....	57
ANEXO 1.- CALCULOS EXCEL AGUA FRIA .....	58
ANEXO 2.- CALCULOS EXCEL ACS .....	59
ANEXO 3.- CALCULOS EXCEL ACS-SOLAR.....	60
ANEXO 4.- CALCULOS EXCEL RED BIES .....	60
DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES .....	61
PLIEGO DE CONDICIONES3.1.0.-ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS. ....	61
3.1.1.- CONDICIONES GENERALES .....	61
3.1.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	62
3.1.3.- MATERIALES .....	62
TOLERANCIA EN LONGITUD .....	68
3.1.4.- ELEMENTOS .....	68
3.1.5.- EQUIPAMIENTO.....	73
3.1.6.- REDES DE TUBERÍAS: .....	75
3.1.7.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS: .....	77
REQUISITOS EXIGIDOS A LA EMPRESA INSTALA-DORA. ....	78



NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES.....	78
TUBO DE ALIMENTACIÓN, MONTANTES Y DERIVACIONES.....	78
DEPÓSITO REGULADOR.....	79
APARATOS.....	79
DESAGÜES.....	79
LIBRO DE ÓRDENES.....	79
PRUEBAS REGLAMENTARIAS Y SUPLEMENTARIAS REALIZADAS.....	79
CERTIFICACIONES Y DOCUMENTACIONES.....	80
INSTRUCCIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE APARATOS E INSTALACIONES.....	80
CONCLUSIÓN.....	81
DOCUMENTO 4.- PRESUPUESTO.....	82
ÍNDICE DEL PRESUPUESTO.....	83
PRESUPUESTO Y MEDICIONES.....	83
PRESUPUESTO GENERAL.....	83
DOCUMENTO 5.- PLANOS.....	83
INDICE DE PLANOS:.....	83
1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	84
2.-PLANTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD: PLANTA BAJA.....	84
2.1.- PLANTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD: PLANTA SEMISOTANO.....	84
3.- PLANTA GENERAL DE FONTANERÍA: PLANTA BAJA.....	84
3.1.- PLANTA GENERAL DE FONTANERÍA: PLANTA SEMISOTANO.....	84
3.2.- PLANTA GENERAL DE FONTANERÍA: DETALLES.....	84
4.- SECCIÓN.....	84



5.-ESQUEMA DE FONTANERIA.....	84
6.- ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO ACS-SOLAR.....	84
7.-PLANTA ACS-SOLAR CUBIERTA.....	84
8.- DETALLES DE FONTANERIA:CONEXIÓN RED.....	84
8.1.-DETALLES DE FONTANERIA:CONTADOR.....	84
8.2.-DETALLES DE FONTANERIA:MONTANTE.....	84
DOCUMENTO 6.- IMPRESOS INSTALACION FONTANERIA SERVICIO TERRITORIAL DE INDUSTRIA DE VALENCIA.....	84



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

9

Proyecto:  
**PROYECTO VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE EN  
SUPERMERCADO DE ALMENARA, CASTELLÓN.**  
Promotor:  
**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**  
Emplazamiento:  
**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



## INDICE PROYECTO VENTILACIÓN.

### I.-MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....	10
1.1.1.- TITULAR .....	10
1.1.2.- EMPLAZAMIENTO .....	10
1.1.3.- POTENCIA TÉRMICA. ....	10
1.1.4.- POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA .....	11
1.1.5.- CAUDAL .....	11
1.1.6.- CAPACIDAD MÁXIMA DE OCUPANTES .....	12
1.1.7.- ACTIVIDAD A LA QUE SE DESTINA .....	13
1.2.- DATOS IDENTIFICATIVOS .....	13
1.2.1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN .....	13
1.2.2.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....	13
1.2.3.- AUTOR DEL PROYECTO Y DIRECTOR DE OBRA .....	14
1.2.4.- INSTALADOR AUTORIZADO .....	14
1.3.- ANTECEDENTES .....	14
1.4.- OBJETO DEL PROYECTO .....	14
1.5.- LEGISLACIÓN APLICABLE .....	15
1.6.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO .....	16
1.6.1.- USO DEL EDIFICIO .....	16
1.6.2.- OCUPACIÓN MÁXIMA .....	16
1.6.3.- NÚMERO DE PLANTAS Y USO DE LAS DEPENDENCIAS .....	17
1.6.4.- SUPERFICIES Y VOLÚMENES POR PLANTA .....	19
1.6.5.- EDIFICACIONES COLINDANTES .....	21
1.6.6.- HORARIO DE APERTURA Y CIERRE .....	21
1.6.7.- ORIENTACIÓN .....	21
1.6.8.- LOCALES SIN VENTILAR .....	21
1.6.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS ARQUITECTÓNICOS ..	21
1.7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	24
1.7.1.- HORARIO DE FUNCIONAMIENTO .....	24
1.7.2.- SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO .....	25
1.7.3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y VENTILACIÓN .....	25
1.7.4.- SISTEMA DE AHORRO ENERGÉTICO .....	27
1.8.- EQUIPOS TÉRMICOS Y FUENTES DE ENERGÍA .....	28
1.8.1.- ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE .....	28
1.8.2.- RELACIÓN DE EQUIPOS GENERADORES .....	28



1.9.- ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN.....	28
1.9.1.- EQUIPOS VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN: .....	28
1.9.2.- UNIDADES TERMINALES.....	29
1.9.3.- SISTEMAS DE RENOVACIÓN DE AIRE.....	30
1.9.4.- UNIDADES DE TRATAMIENTO DEL AIRE.....	30
1.9.5.- SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO .....	31
1.10.- DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE LOS FLUIDOS CALOPORTADORES DE ENERGÍA .....	31
1.10.1.- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....	31
1.10.2.- CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....	32
1.10.3.- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE REFRIGERANTE.....	34
1.11.- PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES .....	34
1.12.- PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.....	35
1.13.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE .....	35
1.14.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI .....	36
1.15.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	36
1.15.1- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN .....	37
1.15.2- CUADRO DE MANIOBRAS. ....	38
1.15.3- PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS INDIRECTOS.....	39
1.15.4- PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES Y C.C. ....	39
1.15.5- RELACIÓN DE EQUIPOS. ....	39
DOCUMENTO 2: CALCULOS JUSTIFICATIVOS.....	41
2.1.- CALCULO VENTILACIÓN HORNO SITUADO EN SUPERMERCADO CONSUM DE ALMENARA, CASTELLÓN. ....	42
2.1.1.- CARACTERISTICAS TÉCNICAS DEL HORNO .....	42
2.1.2.- OTROS DATOS DE LA INSTALACIÓN .....	44
2.1.3.- HIPOTESIS DE TRABAJO .....	44
2.1.4.- CALCULO CAMPANA HORNO: METODO 1 NORMA UNE-100.165 .....	44
2.1.5.- CAUDAL EMITIDO POR EL HORNO .....	44
2.1.6.- CAUDAL PARA ARRASTRAR CORRIENTE AIRE ADYACENTES.....	44
2.1.7.- CAUDAL MINIMO PARA RENOVACIÓN DEL AIRE .....	44
2.1.8.- CAUDAL TOTAL EXTRAIDO.....	44
2.1.9.- CALCULO CAMPANA HORNO: METODO 2 GREENHECK .....	44
2.1.10.- CAUDALES EMITIDOS POR EL HORNO.....	44
2.1.11.- CAUDALES PARA ARRASTRAR CORRIENTES AIRE ADYACENTES .....	45



2.1.12.- CAUDAL TOTAL EXTRAIDO.....	45
2.1.13.- CALCULO CAMPANA HORNO: METODO 3 CAUDAL POR M DE CAMPANA .....	45
2.1.14.- CAUDALES EMITIDOS POR EL HORNO.....	45
2.1.15.- CAUDAL DE CALCULO ELEGIDO PARA LA EXTRACCIÓN .....	45
2.1.16.- DETERMINACIÓN DE LA CAJA DE VENTILACIÓN A INSTALAR...	45
2.1.17.- CALCULO DE REJILLAS EXTRACCIÓN DEL HORNO.....	48
2.1.18.- CALCULO DEL CONDUCTO DE VENTILACIÓN DEL HORNO .....	50
2.2.- PRESURIZACIÓN DE LAS ESCALERAS DE EMERGENCIA EN SUPERMERCADO CONSUM, ALMENARA, ESCALERA SUR. ....	52
2.2.1.- PROTECCIÓN DE ESCALERAS SEGÚN EL CTE-DB-SI 3-6.....	52
2.2.2.- SISTEMA DE PRESIÓN DIFERENCIAL CONFORME A EN-12101- 6:2005 .....	53
2.2.3.- CALCULO DE CAUDAL PARA CASO DE TODAS LAS PUERTAS CERRADAS .....	56
2.2.4.- CALCULO DE CAUDAL A PUERTA ABIERTA.....	57
2.2.5.- CALCULO DE LA DIFERENCIA DE PRESIÓN PUERTA PRINCIPAL ABIERTA.....	57
2.2.6.- CAUDAL MAXIMO A APORTAR A LA ESCALERA .....	58
2.2.7.- DETERMINACIÓN DEL KIT DE SOBREPRESIÓN NOVOVENT .....	58
2.2.8.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL KIT DE SOBRE PRESIÓN DE ESCALERAS NOVOVENT .....	59
2.2.9.- ELECCIÓN DEL VENTILADOR PARA SOBRE PRESIÓN ESCALERA EVACUACIÓN.....	60
2.2.10.- CALCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS DE LA RED DE SOBRE PRESIÓN ESCALERA EVACUACIÓN, ESCALERA SUR.....	61
2.2.11.- CALCULO DEL CONDUCTO DE VENTILACIÓN ESCALERA DE EVACUACIÓN.....	64
2.3.- PRESURIZACIÓN DE LAS ESCALERAS DE EMERGENCIA EN SUPERMERCADO CONSUM, ALMENARA, ESCALERA ESTE.....	65
2.3.1.- PROTECCIÓN DE ESCALERAS SEGÚN EL CTE-DB-SI 3-6.....	65
2.3.2.- SISTEMA DE PRESIÓN DIFERENCIAL CONFORME A EN-12101- 6:2005 .....	66
2.3.3.- CALCULO DE CAUDAL PARA CASO DE TODAS LAS PUERTAS CERRADAS .....	69
2.3.4.- CALCULO DE CAUDAL A PUERTA ABIERTA.....	70
2.3.5.- CALCULO DE LA DIFERENCIA DE PRESIÓN PUERTA PRINCIPAL ABIERTA.....	70
2.3.6.- CAUDAL MAXIMO A APORTAR A LA ESCALERA .....	70



2.3.7.- DETERMINACIÓN DEL KIT DE SOBREPRESIÓN NOVOVENT .....	71
2.3.8.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL KIT DE SOBRE PRESIÓN DE ESCALERAS NOVOVENT .....	71
2.3.9.- ELECCIÓN DEL VENTILADOR PARA SOBRE PRESIÓN ESCALERA EVACUACIÓN.....	72
2.3.10.- CALCULO DE CONDUCTOS Y REJILLAS DE LA RED DE SOBRE PRESIÓN ESCALERA EVACUACIÓN.....	74
2.3.11.- CALCULO DEL CONDUCTO DE VENTILACIÓN ESCALERA DE EVACUACIÓN ESTE. ....	76
2.4.- SISTEMA DE VENTILACIÓN DE UN PARKING VEHICULOS EN PLANTA SEMISOTANO PARA SUPERMERCADO CONSUM DE ALMENARA.....	78
2.4.1.- OBJETIVO PROYECTO .....	78
2.4.2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO .....	80
2.4.3.- METODO DE DISEÑO .....	81
2.4.4.- SALAS MAQUINAS Y TRASTEROS.....	82
2.4.5.- ESCALERAS DE EMERGENCIA Y ACCESO A TIENDA.....	82
2.4.6.- PARKING Y SALAS DE MAQUINAS.....	82
2.3.7.- EXTRACCIÓN .....	82
2.4.9.- DIMENSIONADO DE CONDUCTOS, METODO DE LA VELOCIDAD CONSTANTE .....	83
2.4.10.- PREDIMENSIONAMIENTO RAMAL 1 DE EXTRACCIÓN .....	85
2.3.11.- PREDIMENSIONAMIENTO RAMAL 2 DE EXTRACCIÓN .....	85
2.4.12.- DIMENSIONES DE LA RED CONDUCTOS EXTRACTOR Nº 1 .....	86
2.4.13.- DIMENSIONES DE LA RED CONDUCTOS EXTRACTOR Nº 2.....	87
2.4.14.- COMPROBACIÓN MANUAL DIMENSIONES DE LOS CONDUCTOS .....	88
2.4.15.- CALCULO DE LAS VELOCIDADES SEGÚN CONDUCTO .....	88
2.4.16.- CALCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA SEGÚN CONDUCTO..	89
2.4.17.- PERDIDAS EN CODOS .....	92
2.4.18.- PERDIDAS EN AMPLIACIONES .....	92
2.4.19.- PERDIDAS EN REJILLAS DE EXTRACCIÓN.....	94
2.4.20.- PERDIDAS DINAMICA EN EL VENTILADOR.....	95
2.4.21.- RESUMEN PERDIDAS POR EXTRACTOR.....	96
2.4.22.- RESUMEN PERDIDAS EXTRACCIÓN NUMERO 1 .....	96
2.4.23.- SELECCION DEL VENTILADOR .....	98
2.4.24.- DIMENSIÓN DE LAS REJILLAS DE IMPULSIÓN .....	99
2.4.25.- SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE MONOXIDO DE CARBONO ....	100



2.5.- CALCULO VENTILACIÓN TIENDA EN SUPERMERCADO CONSUM DE ALMENARA, CASTELLÓN. ....	101
2.5.1.- CAUDAL DE AIRE MÍNIMO DE VENTILACIÓN.....	101
2.5.2.- CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LA TIENDA .....	103
2.5.3.- RED CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN EN SALA DE VENTAS. ....	107
2.5.4.- CALCULO DE REJILLAS EXTRACCIÓN SALA DE VENTAS.....	110
2.5.5.- CONCLUSIÓN. ....	113
DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES. ....	114
3.1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	116
3.1.- DISPOSICIONES GENERALES .....	116
3.1.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL .....	116
3.1.2.- DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES .....	119
3.1.3.- DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....	123
3.2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	125
3.2.1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN.....	125
3.2.2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.).....	126
3.2.3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997 .....	127
3.2.4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008 .....	127
3.2.5.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	127
3.2.6.- VISITAS FACULTATIVAS .....	127
3.2.7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	127
3.2.8.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO .....	133
3.3.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	134
3.3.1.- DEFINICIÓN .....	134
3.3.2.- CONTRATO DE OBRA .....	134
3.3.5.- DE LOS PRECIOS .....	135
3.3.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	137
3.3.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS .....	139
3.3.9.- VARIOS .....	139
3.4.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	142
3.4.1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	142



3.4.2.- GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE) .....	143
3.4.3.- AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES .....	145
3.4.3.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	146
3.5.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA .....	146
3.5.1.- INSTALACIONES .....	150
3.6.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.....	159
3.7.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	159
DOCUMENTO 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.....	161
MEDICIONES.....	162
PRESUPUESTOS.....	163
DOCUMENTO 5: PLANOS.....	164
INDICE DE PLANOS: .....	165
1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. ....	165
2.- PLANTA GENERAL: PLANTA BAJA. ....	165
2.1.- PLANTA GENERAL: PLANTA SEMISOTANO.....	165
3.- PLANTA VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN: PLANTA BAJA.....	165
3.1.- PLANTA VENTILACIÓN: PLANTA SEMISOTANO.....	165
3.2.-PLANTA VENTILACIÓN: PLANTA CUBIERTA. ....	165
4.- DETALLES VENTILACIÓN : HORNO. ....	165
6.-DETALLE VENTILACIÓN: PRESURIZACIÓN ESCALERA DE EMERGENCIA SUR. ....	165
6.1.-DETALLE VENTILACIÓN: PRESURIZACIÓN ESCALERA DE EMERGENCIA ESTE. ....	165
7.-DETALLES VENTILACIÓN: UTAS. ....	165
8.-SECCIÓN CONSTRUCTIVA VENTILACIÓN.....	165
DOCUMENTO 6: DOCUMENTACIÓN INDUSTRIA. ....	166
DOCUMENTO 7: BIBLIOGRAFIA.....	167
7.1.- BIBLIOGRAFIA: .....	168



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 10

Proyecto:

**PROYECTO CLIMATIZACIÓN EN  
SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



## INDICE PROYECTO CLIMATIZACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE EN SUPERMERCADO DE ALMENARA, CASTELLÓN.

I.- MEMORIA DESCRIPTIVA .....	13
I.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	13
I.1.1.- TITULAR.....	13
I.1.2.- EMPLAZAMIENTO .....	13
I.1.3.- POTENCIA TÉRMICA .....	13
I.1.4.- POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA .....	14
I.1.5.- CAUDAL .....	14
I.1.6.- CAPACIDAD MÁXIMA DE OCUPANTES .....	15
I.1.7.- ACTIVIDAD A LA QUE SE DESTINA .....	15
I.2.- DATOS IDENTIFICATIVOS .....	15
I.2.1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN .....	15
I.2.2.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN .....	15
I.2.3.- DIRECTOR DE PROYECTO.....	15
I.2.4.- DIRECTOR DE OBRA.....	16
I.2.5.- INSTALADOR AUTORIZADO.....	16
I.2.6 EMPRESA INSTALADORA .....	16
I.3.- ANTECEDENTES .....	16
I.4.- OBJETO DEL PROYECTO.....	17
I.5.- LEGISLACIÓN APLICABLE .....	17
I.6.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO .....	18
I.6.1.- USO DEL EDIFICIO .....	18
I.6.2.- OCUPACIÓN MÁXIMA. ....	18
I.6.3.- NÚMERO DE PLANTAS Y USO DE LAS DEPENDENCIAS.....	20
I.6.4.- SUPERFICIES Y VOLÚMENES POR PLANTA .....	21
I.6.5.- EDIFICACIONES COLINDANTES.....	23



1.6.6.- HORARIO DE APERTURA Y CIERRE .....	23
1.6.7.- ORIENTACIÓN.....	23
1.6.8.- LOCALES SIN CLIMATIZAR.....	23
1.6.9.- DESCRIPCIÓN DE LOS CERRAMIENTOS ARQUITECTÓNICOS.....	24
1.7.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	26
1.7.1.- HORARIO DE FUNCIONAMIENTO .....	26
1.7.2.- SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO .....	26
1.7.3.- CALIDAD DEL AIRE INTERIOR Y VENTILACIÓN.....	26
1.7.4.- SISTEMA DE AHORRO ENERGÉTICO.....	27
1.8.- EQUIPOS TÉRMICOS Y FUENTES DE ENERGÍA.....	30
1.8.1.- ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE.....	30
1.8.2.- RELACIÓN DE EQUIPOS GENERADORES .....	30
1.9.- ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN.....	30
1.9.1.- EQUIPOS GENERADORES DE ENERGÍA TÉRMICA.....	30
1.9.2.- UNIDADES TERMINALES .....	32
1.9.3.- SISTEMAS DE RENOVACIÓN DE AIRE.....	33
1.9.4.- UNIDADES DE TRATAMIENTO DEL AIRE.....	33
1.10.- DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE LOS FLUIDOS CALOPORTADORES DE ENERGÍA.....	34
1.10.1.- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....	34
1.10.2.- CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.....	35
1.10.3.- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE REFRIGERANTE .....	35
1.11.- SALA DE MÁQUINAS.....	35
1.12.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ACS .....	35
1.13.- PREVENCIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES .....	35
1.14.- PREVENCIÓN DE LA LEGIONELA.....	36
1.15.- PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE .....	37
1.16.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-SI .....	37
1.17.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	37
1.17.1.- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN .....	38



1.17.2- CUADRO DE MANIOBRAS. ....	38
1.17.3- PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS INDIRECTOS. ....	38
1.17.4- PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES Y C.C. ....	38
1.17.5- SALA DE MÁQUINAS. ....	39
1.17.6- RELACIÓN DE EQUIPOS. ....	39
2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS .....	42
2.1.- CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO .....	42
2.1.1 TEMPERATURAS.....	42
2.1.2 HUMEDAD RELATIVA.....	42
2.1.3 INTERVALOS DE TOLERANCIA SOBRE TEMPERATURAS Y HUMEDADES. ....	42
2.1.4 VELOCIDAD DEL AIRE. ....	42
2.1.5 VENTILACIÓN.....	43
2.1.6 RUIDOS Y VIBRACIONES.....	43
2.1.7 OTROS.....	43
2.2 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO SEGÚN ITE 0.2.3. ....	43
2.2.1 LATITUD.....	43
2.2.2 ALTITUD.....	43
2.2.3 TEMPERATURAS.....	43
2.2.4 NIVEL PERCENTIL.....	44
2.2.5 GRADOS DÍA.....	44
2.2.6 OSCILACIONES MÁXIMAS. ....	44
2.2.7 COEFICIENTES EMPLEADOS POR ORIENTACIONES.....	44
2.2.8 COEFICIENTES POR INTERMITENCIA.....	44
2.2.9 COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD.....	44
2.2.11 OTROS.....	45
2.3 COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN DE CALOR DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.....	45
2.3.1.- COMPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS .....	45
FACHADA.....	45
2.3.2.- COEFICIENTES DE LOS MATERIALES .....	47



2.4.- ESTIMACIÓN DE LAS INFILTRACIONES DE AIRE .....	56
2.5.- CAUDAL DE AIRE MÍNIMO DE VENTILACIÓN .....	56
2.6.1- GANANCIAS POR ILUMINACIÓN .....	57
2.6.2.- TRANSMISIÓN POR RADIACIÓN .....	58
2.6.3 FACTOR DE CLIMA. ZONA CLIMÁTICA SEGÚN HEI APÉNDICE D. ....	58
2.6.5 CARGAS INTERNAS. ....	58
2.6.6 MAYORACIONES POR ORIENTACIÓN .....	59
2.6.7 APORTACIÓN POR INTERMITENCIA. ....	59
2.6.8 MAYORACIONES POR PERDIDAS EN VENTILADORES Y CONDUCTOS. ....	59
2.6.9 RESUMEN DE LAS POTENCIAS FRIGORÍFICAS Y CALORÍFICAS. ....	60
2.6.10 POTENCIA TÉRMICA. DEL EDIFICIO EN SU CONJUNTO. ....	61
2.7.- CÁLCULO DE LA RED DE TUBERÍAS .....	63
2.7.1.- CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO .....	63
2.7.2.- PARÁMETROS DE DISEÑO .....	64
2.7.3.- FACTOR DE TRANSPORTE. ....	65
2.7.4.- VALVULERÍA .....	66
2.7.5.- ELEMENTOS DE REGULACIÓN. ....	66
2.7.7.- DISTRIBUCIÓN. ....	67
2.8.- CÁLCULO DE LA RED DE CONDUCTOS .....	67
2.8.1.- CARACTERÍSTICAS DEL FLUIDO .....	70
2.8.2.- PARÁMETROS DE DISEÑO .....	71
2.8.3.- FACTOR DE TRANSPORTE. ....	71
2.8.4.- ELEMENTOS DE REGULACIÓN. ....	71
2.8.5.- SECTORIZACIÓN .....	72
2.8.6.- DISTRIBUCIÓN. ....	72
2.9.- CÁLCULO DE LAS UNIDADES TERMINALES .....	72
2.9.1.- VENTILO-CONVECTORES (FAN-COILS) .....	72
2.9.3.- RADIADORES .....	74
2.9.4.- DIFUSORES TANGENCIALES DE TECHO .....	74



2.9.5.- DIFUSORES RADIALES ROTACIONALES .....	76
2.9.6.- REJILLAS DE IMPULSIÓN .....	76
2.9.7.- REJILLAS LINEALES .....	76
2.9.8.- DIFUSORES LINEALES .....	76
2.9.9.- REJILLAS DE RETORNO .....	77
2.9.10.- REGULADORES DE CAUDAL VARIABLE.....	78
2.9.11.- TOBERAS LARGO ALCANCE Y ALTA INDUCCIÓN.....	78
2.9.12.- CONJUNTO MULTITOBERAS DIRECCIONABLES .....	78
2.9.13.- BOCAS DE EXTRACCIÓN CIRCULARES .....	78
2.9.14.- REJILLAS DE TOMA DE AIRE EXTERIOR .....	79
2.10.- CÁLCULO DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO Y/O CALOR .....	79
2.10.1.- UNIDADES DE PRODUCCIÓN TERMOFRI-GORÍFICAS PARÁMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COM-PONENTES.....	79
2.10.2.- CENTRALES TERMOFRIGORÍFICAS DE PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA Y/O CALIENTE PARÁMETROS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE SUS COMPONENTES. ....	79
2.11.- UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE .....	82
2.12.- AGUA CALIENTE SANITARIA.....	83
2.13.- CONSUMOS PREVISTOS DE ENERGÍA .....	84
2.13.1.- ELÉCTRICOS. ....	84
2.13.2.- OTROS.....	84
2.14.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	85
2.14.1.- RESUMEN DE POTENCIA ELÉCTRICA. PARCIAL Y TOTAL.....	85
2.14.2.- SECCIONES DE LOS CONDUCTORES. ....	86
2.14.3.- PROTECCIÓN FRENTE CONTACTOS INDIRECTOS. ....	86
2.14.4.- PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES Y C.C.....	86
2.15.- CONCLUSIÓN .....	87
ANEXO .- DOCUMENTOS DE CALCULO DE CYPE.....	88
2.16.- PARÁMETROS GENERALES .....	89
2.17.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	89
2.17.1.- REFRIGERACIÓN .....	89



2.17.2.- CALEFACCIÓN .....	93
2.18.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS.....	96
2.19.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS .....	97
EXIGENCIA BÁSICA HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.....	98
2.20.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE .....	98
2.20.1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE DEL APARTADO 1.4.1 .....	98
2.21.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR DEL APARTADO 1.4.2.....	98
2.21.1.- CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	98
2.21.2.- CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR .....	98
2.21.3.- FILTRACIÓN DE AIRE EXTERIOR .....	99
2.21.4.- AIRE DE EXTRACCIÓN .....	99
2.22.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE HIGIENE DEL APARTADO 1.4.3 .....	100
2.23.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CALIDAD ACÚSTICA DEL APARTADO 1.4.4 .....	100
2.24.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA .....	100
2.24.1.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1 .....	100
2.25.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2 .....	102
2.25.1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS .....	102
2.25.2.- REDES DE TUBERÍAS .....	102
2.26.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3 .....	102
2.26.1.- GENERALIDADES .....	102
2.26.2.- CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS .....	102
2.26.3.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN .....	103

2.27.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5.....	103
2.27.1.- ZONIFICACIÓN.....	103
2.28.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6.....	103
2.29.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7.....	104
2.30.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.....	104
2.31.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD.....	104
2.31.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 3.4.2. ....	104
2.33.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.1.....	107
2.33.1.- GENERALIDADES.....	107
2.33.2.- CARGAS TÉRMICAS.....	107
2.34.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO DEL APARTADO 1.2.4.2.....	108
2.34.1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS.....	108
2.35.- REDES DE TUBERÍAS.....	109
2.36.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CONTROL DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL APARTADO 1.2.4.3.....	109
2.36.1.- GENERALIDADES.....	109
2.36.2.- CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS.....	109
2.36.3.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.....	110
2.37.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA DEL APARTADO 1.2.4.5.....	110
2.37.1.- ZONIFICACIÓN.....	110
2.38.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL APARTADO 1.2.4.6.....	110
2.39.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL DEL APARTADO 1.2.4.7.....	110

2.40.- LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA.....	111
DOCUMENTO 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	112
3.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	114
3.1.- DISPOSICIONES GENERALES .....	114
3.1.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL .....	114
3.2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	121
3.2.1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN .....	121
3.2.2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.).....	123
3.2.3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997 .....	123
3.2.4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008.....	123
3.3.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	129
3.3.1.- DEFINICIÓN.....	129
3.3.3.- CRITERIO GENERAL .....	130
3.3.4.- FIANZAS .....	130
3.3.5.- DE LOS PRECIOS .....	130
3.3.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.....	133
3.3.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS.....	134
3.3.9.- VARIOS.....	134
3.3.10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA .....	135
3.3.11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA.....	135
3.3.12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS.....	135
3.3.13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	135
3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	136
3.2.1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	136
3.2.1.1.- GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE).....	136
3.2.1.2.- AISLANTES E IMPERMEABILIZANTES.....	138
3.2.1.2.1.- AISLANTES DE LANA MINERAL.....	138
3.2.2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA .....	139
3.2.3 INSTALACIONES.....	151

3.2.4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN | 51

DOCUMENTO 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS. .... 153

    MEDICIONES. .... 154

    PRESUPUESTOS..... 155

DOCUMENTO 5.- PLANOS. .... 156

INDICE DE PLANOS. .... 157

    1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. .... 157

    2.- PLANTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD: PLANTA BAJA..... 157

        2.1.- PLANTA GENERAL DE LA ACTIVIDAD: PLANTA SEMISOTANO..... 157

    3.- INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN: PLANTA BAJA. .... 157

        3.1.- INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN: PLANTA CUBIERTA..... 157

    4.- SECCIONES..... 157

    5.- DETALLE CLIMATIZACIÓN: ENFRIADORA. .... 157

    6.- DETALLE CLIMATIZACIÓN: FAN-COILS. .... 157

    7.- DETALLE CLIMATIZACIÓN: UTAS. .... 157

    8.- DETALLE CLIMATIZACIÓN: DIFUSORES..... 157

    9.- SECCIÓN CONSTRUCTIVA: CLIMATIZACIÓN. .... 157

DOCUMENTO 6.- DOCUMENTACIÓN DE INDUSTRIA..... 158

DOCUMENTO 7.- BIBLIOGRAFIA. .... 159

    7.1.- BIBLIOGRAFIA:..... 160



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 11

Proyecto:

**PROYECTO FRÍO INDUSTRIAL EN  
SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



INDICE: I.-

MEMORIA DESCRIPTIVA.....	7
1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....	7
1.2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	7
1.3.- TITULAR .....	7
1.4.- EMPLAZAMIENTO .....	7
1.5.- LEGISLACIÓN APLICABLE.....	7
1.6.-USO DE LA INSTALACIÓN.....	9
1.7.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENFRIAMIENTO.....	9
1.7.1.- CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.....	9
1.7.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS LOCALES .....	9
1.7.3.- LOCALES Y ELEMENTOS SERVIDOS POR LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.....	9
1.7.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	10
1.8.- CLASIFICACIÓN DEL REFRIGERANTE Y DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN .....	10
1.8.1.- REFRIGERANTE Y CARGA DE LA INSTALACIÓN.....	10
1.8.2.- SISTEMA DE REFRIGERACIÓN .....	11
1.9.- CARACTERÍSTICAS DE LOS APARATOS .....	11
1.9.1.- INSTALACIÓN FRIGORÍFICA .....	11
1.9.2.- CENTRAL DE PRODUCCIÓN DE FRÍO .....	11
1.9.3.- COMPRESORES .....	12
1.9.4.- CIRCUITO FRIGORÍFICO .....	13
1.9.5.- CONDENSADORES.....	14
1.9.6.- EVAPORADORES .....	14
1.9.7.- CÁMARAS FRIGORÍFICAS.....	16
1.9.7.1.- COMPOSICIÓN .....	16
1.9.7.2.- AISLAMIENTO TÉRMICO .....	16
1.9.7.3.- PUERTAS .....	17
1.9.8.- TUBERÍAS Y AISLAMIENTO .....	17
1.10.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD, REGULACIÓN Y CONTROL .....	17
1.10.1.- VÁLVULA TERMOSTÁTICA .....	17
1.10.2.- PRESOSTATOS DE ALTA Y BAJA PRESIÓN.....	17
1.10.3.- PRESOSTATO DIFERENCIAL DE ACEITE .....	18
1.10.4.- TERMOSTATO .....	18
1.10.5.- VÁLVULA SOLENOIDE.....	19
1.10.6.- VISORES .....	19
1.10.7.- DESHIDRATADOR .....	19
1.10.8.- VÁLVULA DE PRESIÓN CONSTANTE .....	19
1.10.9.- VÁLVULA DE RETENCIÓN.....	20
1.10.10.- SEPARADOR DE ACEITE .....	20
1.10.11.- PRESOSTATO DE REGULACIÓN DEL CONDENSADOR .....	20
1.10.12.- TERMÓMETRO .....	20
1.10.13.- LLAVES MANUALES DE PASO DIRECTO .....	20
1.11.- SALA DE MÁQUINAS .....	21
1.11.1.- COMPOSICIÓN Y COMUNICACIÓN CON EL RESTO DEL EDIFICIO ..	21
1.11.2.- VENTILACIÓN .....	21

1.12.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	22
1.13.- DATOS DE LA EMPRESA INSTALADORA .....	22
1.14.- DATOS DE LA EMPRESA MANTENEDORA .....	22
1.15.- INSPECCIONES PERIÓDICAS.....	22
1.16.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	23
1.17.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL .....	24
1.18.- DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD .....	24
1.18.1.- DETECTOR DE FUGAS .....	24
1.18.2.- RESISTENCIAS DE LAS PUERTAS .....	24
1.18.3.- UNIDAD DE ALARMA .....	24
1.18.3.- HACHA TIPO BOMBERO .....	24
1.18.4.- CONCLUSIÓN .....	24
DOCUMENTO 2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	28
2.1.-OBJETO DEL PROYECTO: .....	28
2.1.1.-TITULAR DE LA INSTALACIÓN: .....	28
2.1.2.-LEGISLACIÓN APLICABLE.....	28
2.2.-DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL .....	29
2.3.- CALCULOS DE POTENCIA DE CARGAS SEGÚN BP FRIO.....	31
2.3.1.-DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	31
2.3.2.-RESUMEN POTENCIAS CONSUM-CALCULADAS CENTRAL POSITIVA.....	38
2.3.3.-RESUMEN POTENCIAS CONSUM-CALCULADAS CENTRAL NEGATIVA.....	41
2.4.-CICLO TERMODINAMICO DE LA INSTALACIÓN.....	41
2.4.1.-DATOS DE LA INSTALACIÓN DE CONSUM.....	41
2.4.2.-DATOS DE LA INSTALACIÓN Y CALCULOS COMPROBACIÓN SEGÚN BP- FRIO.....	42
2.5.-SELECCIÓN DE COMPRESORES DE LA INSTALACIÓN .....	50
2.5.1.-COMPRESORES CONSUM CENTRAL DE ALTA TEMPERATURA: .....	50
2.5.2.-ELECCIÓN COMPRESORES DE CENTRAL DE BAJA TEMPERATURA CONSUM: .....	52
2.6.-SELECCIÓN DE CONDENSADORES DE LA INSTALACIÓN .....	56
2.7.-SELECCIÓN DE EVAPORADORES DE LA INSTALACIÓN .....	60
2.7.1.-EVAPORADOR CAMARA CHARCUTERIA: MARCA ECO MODELO CTE-63- M6-ED, CON DESCHARGE ELÉCTRICO DE 1.800W, CON UNA CAPACIDAD FRIGORÍFICA DE 4.492W PARA UNA DT=7°C, SUPERFICIE DE 7,99M2, CAUDAL DE AIRE 2.460M3/H Y 3 VENTILADORES DE 75W C.U.....	60
2.7.2.-EVAPORADOR CAMARA CARNE:.....	62
2.7.3.-EVAPORADOR CAMARA PESCADO: .....	63
2.7.4.-EVAPORADOR CAMARA HORNO: .....	64
2.7.5.-EVAPORADOR CAMARA FRUTAS:.....	66
2.7.6.-EVAPORADOR CAMARA ALMACÉN:.....	67
2.7.7.-EVAPORADOR CAMARA CONGELADOS: .....	69
2.7.8.-EVAPORADOR CAMARA CONGELADOS HORNO: .....	71
2.8.-SELECCIÓN DE VALVULAS EVAPORADOR: .....	72
2.8.1- VALVULA CAMARA FRUTAS ALTA TEMPERATURA MOD. TES-2 TOB.03: .....	72
2.8.2- VALVULA CAMARA PAN BAJA TEMPERATURAM MOD. TES-2 TOB.03: .....	73



2.9.-DIMENSIONADO DE CONDUCTOS: .....	74
2.9.1.-DIMENSIONADO DE CONDUCTOS CONSUM: .....	74
2.9.2.-RED TUBERIAS TEMPERATURA POSITIVA. ....	76
2.9.3.-RED TUBERIAS TEMPERATURA NEGATIVA.....	79
2.9.4.-COMPARACIÓN RESULTADOS DIMENSIONAMIENTOS TUBERIAS CONSUM-BP-FRIO: .....	82
2.10.-ESTUDIO CONSUMO ELÉCTRICO INSTALACIÓN FRIO INDUSTRIAL EN CONSUM ALMENARA:.....	83
2.11.-ESQUEMA DE CONTROL: .....	86
2.12.-CONCLUSIÓN: .....	87
3.- PLIEGO DE CONDICIONES .....	91
3.1.- OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO .....	91
3.1.1.- TRABAJOS COMPRENDIDOS. ....	91
3.1.2.- TRABAJOS NO COMPRENDIDOS. ....	91
3.1.3.- MATERIALES COMPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS. ....	92
3.2.- MONTAJE DE LAS INSTALACIONES. ....	92
3.2.1.- COORDINACIÓN DEL TRABAJO CON OTROS OFICIOS.....	92
3.2.2.- PLANOS DE TALLER. ....	92
3.2.3.- INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS. ....	93
3.2.4.- MODIFICACIONES DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES. ....	93
3.2.5.- CALIDADES. ....	93
3.2.6.- .....PROTECCIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y LIMPIEZA FINAL. .....	93
3.3.- EQUIPO DE FRÍO. ....	94
3.4.- CONDUCTOS Y ACCESORIOS. ....	95
3.5.- CONTROL DE LAS INSTALACIONES. ....	96
3.6.- ENSAYOS. ....	97
3.7.- RESULTADOS OBTENIDOS. ....	98
3.8.- VERIFICACIONES A CONDICIONES MÁXIMAS. ....	99
3.9.- GARANTÍAS. ....	99
DOCUMENTO 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.....	100
MEDICIÓN FRÍO INDUSTRIAL EN SUPERMERCADO CONSUM ALMENARA. ..	101
5.- INDICE DE PLANOS: .....	103
1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. ....	103
2.- PLANTA GENERAL ACTIVIDAD: PLANTA BAJA. ....	103
2.1.- PLANTA GENERAL ACTIVIDAD: PLANTA SEMISÓTANO. ....	103
3.- PLANTA FRÍO INDUSTRIAL: PLANTA BAJA. ....	103
4.- ESQUEMA DE CÁMARAS Y MUEBLES. ....	103
5.- ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO SALA DE MAQUINAS.....	103
6.- DETALLE MAQUINARIA DE FRÍO INDUSTRIAL. ....	103
7.- ESQUEMA ELÉCTRICO CUADRO DE FRÍO INDUSTRIAL. ....	103



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 12

Proyecto:

**PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA EN  
SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



## INDICE GENERAL:PROYECTO FOTOVOLTAICA.

DOCUMENTO 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS .....	12
1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	13
1.1.1.- TITULAR.....	13
1.1.2.- EMPLAZAMIENTO INSTALACIÓN.....	13
1.1.3.- LOCALIDAD.....	13
1.1.4.- TIPO DE INDUSTRIA O ACTIVIDAD.....	13
1.1.5.- POTENCIA INSTALADA EN PANELES FOTOVOLTAICOS.....	13
1.1.6.- POTENCIA MAXIMA INYECTADA A LA RED EN KW.....	13
1.1.7.- TENSIONES DEL SISTEMA.....	13
1.1.8.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.....	14
1.1.9.- PRESUPUESTO TOTAL INSTALACION FOTOVOLTAICA.....	14
1.2.1.- INTRODUCCION. GENERALIDADES.....	15
1.2.2.- ANTECEDENTES.....	15
1.2.3.- OBJETO DEL PROYECTO.....	15
1.3.- TITULAR.....	16
1.4.- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.....	16
1.4.1.- EMPLAZAMIENTO.....	16
1.4.2.- SITUACIÓN.....	16
1.5.- REGLAMENTACION Y DISPOSICIONES. LICENCIAS Y PERMISOS.....	16
1.5.1.- REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS.....	16
1.5.2.- RELACIÓN DE LICENCIAS Y PERMISOS.....	17
1.6.- CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES.....	17
1.6.1.- CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES.....	17
1.6.2.- CLASIFICACION Y ESPECIFICACIONES A CUMPLIR.....	19
1.6.3.- SOLUCION PLANTEADA.....	21

1.6.3.1.- CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES.....	21
1.6.3.2.- ESTRUCTURA SOPORTE.....	23
1.6.3.3.- MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	23
1.6.3.4.- CUADROS DE PROTECCIONES CONTÍNUA.....	24
1.6.3.5.- INVERSOR.....	25
1.6.3.6.- CANALIZACIONES.....	32
1.6.3.7.- LINEA ELECTRICA. CONDUCTORES.....	32
1.6.3.9.- PROTECCIONES.....	33
1.6.3.10.- PUESTA A TIERRA.....	34
1.6.3.11.- EQUIPO DE MEDIDA.....	35
1.7.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	35
1.8.- PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO.....	36
1.9.- PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN.....	37
DOCUMENTO 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	39
2.1.- CÁLCULOS.....	40
2.1.1.- GENERALIDADES.....	40
2.1.2.- CONSIDERACIONES INICIALES.....	40
2.2.- CAIDAS DE TENSIÓN PERMITIDAS.....	41
2.3.- TENSIÓN NOMINAL.....	41
2.4.- FORMULAS UTILIZADAS.....	41
2.4.1.- FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE INTENSIDADES.....	41
2.4.2.- FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES.....	42
2.4.3.- FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN.....	43
2.4.4.- FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE LA INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	44
2.4.5.- PUESTA A TIERRA.....	45
2.4.6.- OTRAS FÓRMULAS EMPLEADAS.....	46
2.5.- CÁLCULO INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.....	46

2.5.1.- POTENCIA TOTAL INSTALADA. ....	46
2.5.2.- CÁLCULO DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	50
2.6.- PROTECCIONES.....	51
2.6.1.- CIRCUITO DE CONTINUA. ....	51
2.6.2.- CIRCUITO DE ALTERNA.....	51
2.7.- INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS. ....	52
2.8.- ORIENTACIÓN DE LOS MÓDULOS.....	52
2.9.- DISTANCIA ENTRE FILAS DE MODULOS. ....	53
2.10.- CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.....	54
2.11.- CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ANUAL ESPERADA. ....	55
2.11.1.- VALOR MEDIO MENSUAL Y ANUAL DE LA IRRADIACIÓN DIARIA SOBRE SUPERFICIE HORIZONTAL. ....	55
2.11.2.- VALOR MEDIO MENSUAL Y ANUAL DE LA IRRADIACIÓN DIARIA SOBRE SUPERFICIE INCLINADA. ....	55
2.11.3.- RENDIMIENTO ENERGÉTICO DE LA INSTALACIÓN.....	56
2.12.- ESTUDIO DEL PUNTO DE INTERCONEXIÓN.....	59
2.12.1.- CONSIDERACIONES INICIALES. ....	59
2.12.2.- DATOS DE LA LÍNEA O CENTRO DE TRANSFORMACIÓN AFECTADOS.....	60
2.12.3.- ANÁLISIS.....	61
2.12.4.- CONCLUSIONES.....	61
DOCUMENTO 3:PLIEGO DE CONDICIONES.....	62
3.1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	64
3.1.1.- DISPOSICIONES GENERALES.....	64
3.1.1.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	64
3.1.1.1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.....	64
3.1.1.1.2.- CONTRATO DE OBRA.....	64
3.1.1.1.3.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	64
3.1.1.1.4.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	64



3.1.1.1.5.- REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA.....	65
3.1.1.1.6.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	65
3.1.1.1.7.- JURISDICCIÓN COMPETENTE .....	65
3.1.1.1.8.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA .....	66
3.1.1.1.9.- ACCIDENTES DE TRABAJO.....	66
3.1.1.1.10.- DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS.....	66
3.1.1.1.11.- ANUNCIOS Y CARTELES .....	66
3.1.1.1.12.- COPIA DE DOCUMENTOS.....	67
3.1.1.1.13.- SUMINISTRO DE MATERIALES .....	67
3.1.1.1.14.- HALLAZGOS .....	67
3.1.1.1.15.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	67
3.1.1.1.16.- OMISIONES: BUENA FE.....	68
3.1.1.2.- DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES .....	68
3.1.1.2.1.- ACCESOS Y VALLADOS .....	68
3.1.1.2.2.- REPLANTEO.....	68
3.1.1.2.3.- INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	69
3.1.1.2.4.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	69
3.1.1.2.5.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS .....	69
3.1.1.2.6.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR ....	70
3.1.1.2.7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO.....	70
3.1.1.2.8.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	70
3.1.1.2.9.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA ..	70
3.1.1.2.10.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	71
3.1.1.2.11.- VICIOS OCULTOS .....	71
3.1.1.2.12.- PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS.....	72
3.1.1.2.13.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS .....	72
3.1.1.2.14.- MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS .....	72

3.1.1.2.15.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS .....	72
3.1.1.2.16.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS .....	73
3.1.1.2.17.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS .....	73
3.1.1.3.- DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....	73
3.1.1.3.1.- CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	73
3.1.1.3.2.- RECEPCIÓN PROVISIONAL.....	74
3.1.1.3.3.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA .....	74
3.1.1.3.4.- MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA .....	75
3.1.1.3.5.- PLAZO DE GARANTÍA .....	75
3.1.1.3.6.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE .....	75
3.1.1.3.7.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	75
3.1.1.3.8.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA .....	75
3.1.1.3.9.- RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	75
3.1.2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS .....	76
3.1.2.1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN .	76
3.1.2.1.1.- EL PROMOTOR.....	76
3.1.2.1.2.- EL PROYECTISTA.....	76
3.1.2.1.3.- EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	77
3.1.2.1.4.- EL DIRECTOR DE OBRA.....	77
3.1.2.1.5.- EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	77
3.1.2.1.6.- LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN .....	77
3.1.2.1.7.- LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS .....	78
3.1.2.2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.) .....	78
3.1.2.3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997 .....	78
3.1.2.4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008.....	78
3.1.2.5.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	78
3.1.2.6.- VISITAS FACULTATIVAS .....	78



3.1.2.7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	79
3.1.2.7.1.- EL PROMOTOR.....	79
3.1.2.7.2.- EL PROYECTISTA.....	80
3.1.2.7.3.- EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA.....	81
3.1.2.7.4.- EL DIRECTOR DE OBRA.....	83
3.1.2.7.5.- EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	84
3.1.2.7.6.- LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.....	86
3.1.2.7.7.- LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS.....	87
3.1.2.7.8.- LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS.....	87
3.1.2.8.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO.....	87
3.1.2.8.1.- LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS.....	87
3.1.3.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS.....	88
3.1.3.1.- DEFINICIÓN.....	88
3.1.3.2.- CONTRATO DE OBRA.....	88
3.1.3.3.- CRITERIO GENERAL.....	89
3.1.3.4.- FIANZAS.....	89
3.1.3.4.1.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.....	89
3.1.3.4.2.- DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS.....	89
3.1.3.4.3.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.....	89
3.1.3.5.- DE LOS PRECIOS.....	90
3.1.3.5.1.- PRECIO BÁSICO.....	90
3.1.3.5.2.- PRECIO UNITARIO.....	90
3.1.3.5.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM).....	91
3.1.3.5.4.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	92
3.1.3.5.5.- RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS.....	92
3.1.3.5.6.- FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS.....	92
3.1.3.5.7.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	92

3.1.3.5.8.- ACOPIO DE MATERIALES .....	92
3.1.3.6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	93
3.1.3.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	93
3.1.3.7.1.- FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS .....	93
3.1.3.7.2.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES .....	94
3.1.3.7.3.- MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	94
3.1.3.7.4.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA .....	94
3.1.3.7.5.- ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS.....	94
3.1.3.7.6.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA .....	95
3.1.3.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS .....	95
3.1.3.8.1.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS .....	95
3.1.3.8.2.- DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR .....	95
3.1.3.9.- VARIOS .....	95
3.1.3.9.1.- MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.....	95
3.1.3.9.2.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS .....	96
3.1.3.9.3.- SEGURO DE LAS OBRAS .....	96
3.1.3.9.4.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA .....	96
3.1.3.9.5.- USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR.....	96
3.1.3.9.6.- PAGO DE ARBITRIOS .....	96
3.1.3.10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA.....	96
3.1.3.11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA .....	97
3.1.3.12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS .....	97
3.1.3.13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA .....	97
3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	98
3.2.1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES .....	98
3.2.1.1.- GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE) .....	99
3.2.2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	101

3.2.2.1.- INSTALACIONES.....	106
3.2.3.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.....	107
3.2.4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ...	108
3.3.- DISEÑO DEL GENERADOR FOTOVOLTAICO.....	109
3.4.- COMPONENTES Y MATERIALES.....	110
3.4.1.- GENERALIDADES.....	110
3.4.2.- SISTEMAS GENERADORES FOTOVOLTAICOS.....	110
3.4.3.- ESTRUCTURA SOPORTE.....	111
3.4.4.- INVERSORES.....	112
3.4.5.- CABLEADO.....	113
3.4.6.- CONEXIÓN A RED.....	114
3.4.7.- MEDIDAS.....	114
3.4.8.- PROTECCIONES.....	114
3.4.9.- PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.....	114
3.5.- RECEPCIÓN Y PRUEBAS.....	114
DOCUMENTO 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	116
MEDICIONES.....	117
PRESUPUESTO.....	119
ANEXO I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS.....	122
ANEXO II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS INVERSOR.....	123
ANEXO III. CÁLCULO ESTRUCTURA AUXILIAR DE LA PLACA FOTOVOLTAICA.....	124
ANEXO III.....	125
AIII.1.-GEOMETRIA DE LA SUB-ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA.....	125
AIII.1.1.-ACCIONES PLACAS SOLARES.....	125
AIII.1.2.-RESULTADOS CALCULO DE LA SUB-ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA.....	128
AIII.2.1.- RESULTADOS.....	129
AIII2.1.1.- BARRAS.....	129

AIII.2.1.1.1.- COMPROBACIONES E.L.U. (COMPLETO).....	129
AIII.2.2.-RESULTADOS CALCULO DE LA SUB-ESTRUCTURA FOTOVOLTAICA. ....	181
DOCUMENTO 5.- PLANOS .....	182
INDICE DE PLANOS:.....	183
1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. ....	183
2.- PLANTA GENERAL :PLANTA BAJA ACTIVIDAD.....	183
2.1.- PLANTA GENERAL: PLANTA SEMI SÓTANO.....	183
3.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA: PLANTA CUBIERTA.....	183
4.- SECCIÓN INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA. ....	183
5.- ESQUEMA UNIFILAR.....	183
6.- ESTRUCTURA AUXILIAR PLACA FOTOVOLTAICA. ....	183
7.- DETALLE DE LA PLACA FOTOVOLTAICA. ....	183
8.- DETALLE DEL INVERSOR.....	183
DOCUMENTO 6.- DOCUMENTACIÓN DE INDUSTRIA.....	184
DOCUMENTO 7.- BIBLIOGRAFIA. ....	185
7.1.- BIBLIOGRAFIA: .....	186



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 13

Proyecto:

**PROYECTO INSTALACIÓN RECEPTORA GAS  
NATURAL EN SUPERMERCADO Y PARKING  
SITUADO EN ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



INDICE GENERAL:PROYECTO GAS.	
DOCUMENTO 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA .....	11
INDICE GENERAL PROYECTO DE GAS NATURAL EN SUPERMERCADO.	
1.- MEMORIA. ....	12
1.1.- INTRODUCCIÓN. ....	12
1.1.1.- ANTECEDENTES. ....	12
1.1.2.- OBJETO DEL PROYECTO. ....	12
1.1.3.- SOLICITANTE. ....	12
1.1.4.- EMPRESA INSTALADORA. ....	13
1.1.5.- FECHA DE EMISIÓN DEL PROYECTO. ....	13
1.1.6.- LEGISLACIÓN APLICABLE. ....	13
1.1.7.- CARACTERÍSTICAS DEL GAS NATURAL. ....	14
1.1.8.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. ....	15
1.2.- DATOS BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN Y CONDICIONES DE DISEÑO. ....	15
1.2.1.- APARATOS RECEPTORES. ....	15
1.2.1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS APARATOS RECEPTORES. ....	15
1.2.1.2.- POTENCIA MÁXIMA Y MÍNIMA DE UTILIZACIÓN SIMULTÁNEA. ....	15
1.2.2.- ELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE MEDIDA. ....	15
1.2.3.- COMPONENTES BÁSICOS DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA. ....	16
1.3.- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ACOMETIDA ANTERIOR. ....	17
1.3.1.- DESCRIPCIÓN DE CALIDAD DE MATERIALES. ....	17
1.3.2.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN DE ACOMETIDA. ....	17
1.3.3.- TRAZADO. ....	19
1.3.4.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN. ....	19
1.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA HORNACINA. ....	19
1.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE UBICACIÓN DEL RECINTO... ..	19
1.4.2.- RECINTO DE EQUIPOS DE MEDIDA Y REGULACIÓN. ....	19
1.4.4.3.- FILTRO. ....	20
1.4.4.4.- VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE VES .....	20



1.4.4.5.- REGULADOR.....	20
1.4.4.6.- VÁLVULA DE SEGURIDAD DE CORTE VIS.....	20
1.4.4.7.- MANÓMETRO DE ENTRADA.....	20
1.4.4.8.- MANÓMETRO DE FACTURACIÓN.....	20
1.4.4.9.- MANÓMETRO DIFERENCIAL.....	21
1.4.4.10.- CONTADOR.....	21
1.4.4.11.- TERMÓMETRO.....	21
1.5.- LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR.....	21
1.5.1.- MATERIALES EMPLEADOS.....	22
1.5.2.- DIÁMETRO, LONGITUD Y ESPESOR DE TUBERÍA.....	22
1.5.3.- TRAZADO.....	22
1.5.4.- PROTECCIÓN CONTRA LA CORROSIÓN.....	23
1.6.- GRUPOS DE REGULACIÓN.....	23
1.6.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN.....	23
1.6.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES.....	23
1.6.2.1.- VÁLVULAS.....	23
1.6.2.2.- MANÓMETROS.....	23
1.7.- PRUEBAS DE RESISTENCIA Y ESTANQUEIDAD.....	23
1.7.1.- ACOMETIDA INTERIOR.....	24
1.7.2.- EQUIPO DE MEDIDA.....	24
1.7.3.- RED DE DISTRIBUCIÓN.....	24
1.7.4.- APARATOS INDUSTRIALES A CUMPLIR CON ITC-ICG-08....	25
1.8.- CONCLUSIÓN.....	25
ANEXO DE HOMOLOGACIONES DE APARATOS.....	26
DOCUMENTO 2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	27
2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	28
2.1.- BASES GENERALES DE CALCULO.....	28
2.2.- CONSUMOS.....	28
2.3.- DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS.....	30
2.3.1.- ACOMETIDA:.....	30
2.3.2.- VELOCIDAD DEL GAS.....	31
2.4.- RED DISTRIBUCIÓN INTERIOR.....	32
2.4.1.- PÉRDIDA DE CARGA.....	32
2.4.2.- FÓRMULAS DE RENOUARD.....	33
2.4.3.- VELOCIDAD DEL GAS.....	34
2.5.- SALIDA DE EVACUACIÓN DE AIRE.....	35



2.6.-ENTRADA DE AIRE. ....	35
2.7.- EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD DE LA SALA CALDERAS, .....	36
2.7.1.- EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD DE LA SALAS DE CALDERAS A GAS. ....	36
2.8.- SALIDA DE HUMOS. ....	36
2.9.- CONCLUSIÓN. ....	37
2.10.- ANEXO CÁLCULOS CYPE .....	38
DOCUMENTO 3.-PLIEGO DE CONDICIONES.....	40
3.1.- PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	42
3.1.1.- DISPOSICIONES GENERALES .....	42
3.1.1.1.- DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	42
3.1.1.1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES .....	42
3.1.1.1.2.- CONTRATO DE OBRA.....	42
3.1.1.1.3.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA .....	42
3.1.1.1.4.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	42
3.1.1.1.5.- REGLAMENTACIÓN URBANÍSTICA .....	43
3.1.1.1.6.- FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.....	43
3.1.1.1.7.- JURISDICCIÓN COMPETENTE.....	43
3.1.1.1.8.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA .....	43
3.1.1.1.9.- ACCIDENTES DE TRABAJO .....	43
3.1.1.1.10.- DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS .....	44
3.1.1.1.11.- ANUNCIOS Y CARTELES.....	44
3.1.1.1.12.- COPIA DE DOCUMENTOS .....	44
3.1.1.1.13.- SUMINISTRO DE MATERIALES.....	44
3.1.1.1.14.- HALLAZGOS .....	44
3.1.1.1.15.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO DE OBRA... ..	44
3.1.1.1.16.- OMISIONES: BUENA FE .....	45
3.1.1.2.- DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES .....	45
3.1.1.2.1.- ACCESOS Y VALLADOS .....	45
3.1.1.2.2.- REPLANTEO.....	45
3.1.1.2.3.- INICIO DE LA OBRA Y RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	46
3.1.1.2.4.- ORDEN DE LOS TRABAJOS .....	46
3.1.1.2.5.- FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS .....	46



3.1.1.2.6.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	46
3.1.1.2.7.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO.....	47
3.1.1.2.8.- PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	47
3.1.1.2.9.- RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA .....	47
3.1.1.2.10.- TRABAJOS DEFECTUOSOS .....	47
3.1.1.2.11.- VICIOS OCULTOS.....	48
3.1.1.2.12.- PROCEDENCIA DE MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS .....	48
3.1.1.2.13.- PRESENTACIÓN DE MUESTRAS.....	48
3.1.1.2.14.- MATERIALES, APARATOS Y EQUIPOS DEFECTUOSOS	48
3.1.1.2.15.- GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS	48
3.1.1.2.16.- LIMPIEZA DE LAS OBRAS .....	49
3.1.1.2.17.- OBRAS SIN PRESCRIPCIONES EXPLÍCITAS .....	49
3.1.1.3.- DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS .....	49
3.1.1.3.1.- CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	49
3.1.1.3.2.- RECEPCIÓN PROVISIONAL .....	50
3.1.1.3.3.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	50
3.1.1.3.4.- MEDICIÓN DEFINITIVA Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA.....	50
3.1.1.3.5.- PLAZO DE GARANTÍA.....	50
3.1.1.3.6.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	50
3.1.1.3.7.- RECEPCIÓN DEFINITIVA .....	51
3.1.1.3.8.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA .....	51
3.1.1.3.9.- RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	51
3.1.2.- DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	51
3.1.2.1.- DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN.....	51
3.1.2.1.1.- EL PROMOTOR .....	51
3.1.2.1.2.- EL PROYECTISTA .....	52
3.1.2.1.3.- EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA .....	52



3.1.2.1.4.- EL DIRECTOR DE OBRA .....	52
3.1.2.1.5.- EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	52
3.1.2.1.6.- LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN .....	52
3.1.2.1.7.- LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS .....	53
3.1.2.2.- AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LEY 38/1999 (L.O.E.).....	53
3.1.2.3.- AGENTES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997 .....	53
3.1.2.4.- AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008.....	53
3.1.2.5.- LA DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	53
3.1.2.6.- VISITAS FACULTATIVAS.....	53
3.1.2.7.- OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	54
3.1.2.7.1.- EL PROMOTOR .....	54
3.1.2.7.2.- EL PROYECTISTA .....	54
3.1.2.7.3.- EL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA .....	55
3.1.2.7.4.- EL DIRECTOR DE OBRA .....	57
3.1.2.7.5.- EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	58
3.1.2.7.6.- LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN .....	59
3.1.2.7.7.- LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS .....	59
3.1.2.7.8.- LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS .....	60
3.1.2.8.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO	60
3.1.2.8.1.- LOS PROPIETARIOS Y LOS USUARIOS .....	60
3.1.3.- DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....	60
3.1.3.1.- DEFINICIÓN.....	60
3.1.3.2.- CONTRATO DE OBRA.....	60
3.1.3.3.- CRITERIO GENERAL.....	61
3.1.3.4.- FIANZAS .....	61
3.1.3.4.1.- EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA..	61
3.1.3.4.2.- DEVOLUCIÓN DE LAS FIANZAS .....	61
3.1.3.4.3.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES .....	62
3.1.3.5.- DE LOS PRECIOS .....	62
3.1.3.5.1.- PRECIO BÁSICO.....	62



3.1.3.5.2.- PRECIO UNITARIO .....	62
3.1.3.5.3.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) .....	63
3.1.3.5.4.- PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	63
3.1.3.5.5.- RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS .....	64
3.1.3.5.6.- FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS .....	64
3.1.3.5.7.- DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS .....	64
3.1.3.5.8.- ACOPIO DE MATERIALES .....	64
3.1.3.6.- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN .....	64
3.1.3.7.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....	64
3.1.3.7.1.- FORMA Y PLAZOS DE ABONO DE LAS OBRAS .....	64
3.1.3.7.2.- RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES .....	65
3.1.3.7.3.- MEJORA DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS .....	65
3.1.3.7.4.- ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA .....	65
3.1.3.7.5.- ABONO DE TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS .....	66
3.1.3.7.6.- ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA .....	66
3.1.3.8.- INDEMNIZACIONES MUTUAS .....	66
3.1.3.8.1.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS .....	66
3.1.3.8.2.- DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROMOTOR	66
3.1.3.9.- VARIOS .....	66
3.1.3.9.1.- MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA ..	66
3.1.3.9.2.- UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS .....	67
3.1.3.9.3.- SEGURO DE LAS OBRAS .....	67
3.1.3.9.4.- CONSERVACIÓN DE LA OBRA .....	67
3.1.3.9.5.- USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR .....	67
3.1.3.9.6.- PAGO DE ARBITRIOS .....	67
3.1.3.10.- RETENCIONES EN CONCEPTO DE GARANTÍA .....	67
3.1.3.11.- PLAZOS DE EJECUCIÓN: PLANNING DE OBRA .....	68
3.1.3.12.- LIQUIDACIÓN ECONÓMICA DE LAS OBRAS .....	68
3.1.3.13.- LIQUIDACIÓN FINAL DE LA OBRA .....	68
3.2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	68



3.2.1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES .....	68
3.2.1.1.- GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE) .....	69
3.2.1.2.- HORMIGONES .....	71
3.2.1.2.1.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL.....	71
3.2.1.2.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	71
3.2.1.2.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL .....	72
3.2.1.2.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	73
3.2.1.2.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	73
3.2.1.3.- MORTEROS.....	74
3.2.1.3.1.- MORTEROS HECHOS EN OBRA.....	74
3.2.1.3.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	74
3.2.1.3.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL .....	74
3.2.1.3.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	74
3.2.1.3.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	75
3.2.1.4.- INSTALACIONES .....	75
3.2.1.4.1.- TUBOS DE COBRE.....	75
3.2.1.4.1.1.- CONDICIONES DE SUMINISTRO .....	75
3.2.1.4.1.2.- RECEPCIÓN Y CONTROL .....	75
3.2.1.4.1.3.- CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN.....	76
3.2.1.4.1.4.- RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA.....	76
3.2.2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA .....	76
3.2.2.1.- INSTALACIONES .....	79
3.2.3.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO .....	85
3.2.4.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	85
DOCUMENTO 4.-PRESUPUESTO .....	87
MEDICIONES.....	88
PRESUPUESTOS.....	91
DOCUMENTO 5.-PLANOS .....	94



INDICE DE PLANOS.....	95
1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	95
2.- PLANTA GENERAL:PLANTA BAJA ACTIVIDAD.....	95
2.1.-PLANTA GENERAL:PLANTA SEMI SÓTANO ACTIVIDAD.....	95
3.- PLANTA GENERAL DE GAS: PLANTA SEMI SÓTANO.....	95
4.- ESQUEMA ISOMETRICO DE LA INSTALACIÓN.....	95
5.- DETALLE GAS:CONEXIÓN A RED.....	95
6.-DETALLE GAS:ARMARIO ERM.....	95
DOCUMENTO 6.-DOCUMENTACIÓN DE INDUSTRIA.....	96
DOCUMENTO 7.-BIBLIOGRAFIA.....	97
7.1.- BIBLIOGRAFIA: .....	98



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 14

Proyecto:

**PROYECTO GESTIÓN RESIDUOS DE OBRA EN  
SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**



### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.



## INDICE GESTIÓN DE RESIDUOS.

DOCUMENTO 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS.....	4
1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO.....	5
2.- AGENTES INTERVINIENTES.....	5
2.1.- IDENTIFICACIÓN.....	5
2.1.1.- PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).....	5
2.1.2.- POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).....	6
2.1.3.- GESTOR DE RESIDUOS.....	6
2.2.- OBLIGACIONES.....	6
2.2.1.- PRODUCTOR DE RESIDUOS (PROMOTOR).....	6
2.2.2.- POSEEDOR DE RESIDUOS (CONSTRUCTOR).....	7
2.2.3.- GESTOR DE RESIDUOS.....	8
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	8
G.....	9
GESTIÓN DE RESIDUOS.....	9
GC.....	11
GESTIÓN DE RESIDUOS.....	11
CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS.....	11
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002. ....	11
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	12
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.....	15
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	16
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	18
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	18
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	20
11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	20
12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	21
DOCUMENTO 2.- BLIBIOGRAFIA.....	22
2.1.- BIBLIOGRAFIA:.....	23



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA



## PROYECTO FIN DE MÁSTER : CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES INDUSTRIALES.

Proyecto Nº

# 15

Proyecto:

**PROYECTO CALIFICACIÓN ENERGÉTICA EN  
SUPERMERCADO Y PARKING SITUADO EN  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

Promotor:

**CONSUM S.C.V. CIF:F-46.078.986.**

Emplazamiento:

**CALLE ESTACIÓN NUMERO 14 BAJO.  
ALMENARA, CASTELLÓN.**

### CONTENIDO PROYECTO:

- 1.-Memoria Descriptiva.
- 2.-Cálculos Justificativos
- 3.-Pliego Condiciones
- 4.-Presupuestos
- 5.-Planos.





## INDICE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA PARA SUPERMERCADO CONSUM EN ALMENARA.

1.	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD.....	4
2.	CERRAMIENTOS EMPLEADOS EN NUESTRO PROYECTO.....	6
3.	INTRODUCCIÓN DEL EDIFICIO.....	10
4.	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA Y TIPO DE EDIFICIO.....	12
5.	INTRODUCCIÓN DE SOMBRAS.....	13
6.	CÁLCULO DE LAS POTENCIAS Y EQUIPOS NECESARIOS.....	13
7.	SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS:.....	19
8.	INTRODUCCIÓN DE LOS DATOS DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS:.....	19
9.	CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS ELEGIDOS:.....	23
10.	RESULTADOS OBTENIDOS:.....	26
11.	MEJORA DE LA CALIFICACIÓN:.....	27
12.	CONCLUSIÓN MEJORA DE LA CALIFICACIÓN:.....	33
13.	PLANOS: CALIFICACIÓN ENERGÉTICA:.....	34
1.-	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	35
2.-	PLANTA GENERAL ACTIVIDAD: PLANTA BAJA.....	35
2.1.-	PLANTA GENERAL ACTIVIDAD: PLANTA SEMISOTANO.....	35
3.-	FACHADAS.....	35
4.-	SECCIONES.....	35
5.-	FICHA CATASTRAL.....	35