

eman ta zabal  
zazu



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA TÉCNICA  
INDUSTRIAL DE BILBAO**



**GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

2013 / 2014

*DISEÑO Y CÁLCULO DE NAVE  
INDUSTRIAL PARA INSTALACIÓN DE  
COGENERACIÓN*

**DOCUMENTO 1: ÍNDICE GENERAL**

**DATOS DE LA ALUMNA O DEL ALUMNO**

NOMBRE: ITXASO

APELLIDOS: BERGARA ELEJAGA

Fdo.: ITXASO BERGARA ELEJAGA

FECHA:19-06-2014

**DATOS DEL DIRECTOR O DE LA DIRECTORA**

NOMBRE: JAVIER

APELLIDOS: CORRAL SAIZ

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

Fdo.: JAVIER CORRAL SAIZ

FECHA:19-06-2014

## **ÍNDICE GENERAL**

	<b>PÁG</b>
DOCUMENTO 2: MEMORIA.....	1
DOCUMENTO 3: ANEXOS.....	4
DOCUMENTO 4: PLANOS.....	13
DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES.....	14
DOCUMENTO 6: ESTADO DE MEDICIONES.....	20
DOCUMENTO 7: PRESUPUESTO.....	21
DOCUMENTO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	22
DOCUMENTO 9: ESTUDIO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	25

## **DOCUMENTO 2: MEMORIA**

2.1 OBJETO DEL PROYECTO.....	1
2.2 ALCANCE DEL PROYECTO.....	2
2.3 DATOS DE PARTIDA.....	3
2.4 NORMAS Y REFERENCIAS.....	5
2.4.1 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.....	5
2.4.2 BIBLIOGRAFÍA.....	5
2.4.2.1. Libros.....	5
2.4.2.2 Programas de cálculo.....	7
2.4.2.3 Páginas web.....	7
2.5 REQUISITOS DE DISEÑO.....	8
2.5.1 NECESIDADES GENERALES.....	8
2.5.2 SITUACIÓN ÓPTIMA.....	8
2.5.3 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA.....	9
2.5.4 DATOS CLIMATOLÓGICOS.....	10
2.5.5 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	10
2.5.6 VERTIDOS A LARED GENERAL DE SANEAMIENTO.....	11
2.6 ANÁLISIS DE SOLUCIONES.....	12
2.6.1 ALTERNATIVAS.....	12
2.6.2 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	12
2.7. RESULTADOS FINALES.....	15
2.7.1 CESPLA.....	15
2.7.2 PUENTE GRÚA.....	15
2.7.2.1 Datos de partida.....	15

2.7.2.2 Clasificación de los mecanismos.....	15
2.7.3 VIGA CARRIL.....	16
2.7.4 ESTRUCTURA METÁLICA.....	18
2.7.4.1 Acciones.....	18
2.7.4.2 Correas.....	20
2.7.4.3 Correas laterales.....	21
2.7.4.4 Pilarines.....	21
2.7.4.5 Pórticos.....	22
2.7.4.6 Placas base.....	23
2.7.4.6.1 Placas base de los pilares.....	23
2.7.4.6.2 Placas base de los pilarines.....	24
2.7.4.6.3 Placas base de los pilares de la entreplanta.....	25
2.7.4.7 Arriostramientos.....	25
2.7.4.7.1. Cubierta.....	25
2.7.4.7.2. Contraviento.....	26
2.7.5 CERRAMIENTOS.....	26
2.7.5.1 Cubierta.....	26
2.7.5.1.1 Superficie de la cubierta.....	27
2.7.5.2 Cerramiento lateral.....	27
2.7.5.2.1 Superficies laterales.....	28
2.7.5.2.2 Superficies frontales.....	29
2.7.6 UNIONES.....	29
2.7.7 ENTREPLANTA.....	30
2.7.8 CIMENTACIONES.....	31
2.7.8.1 Zapatas.....	31

2.7.9 CARPINTERÍA METÁLICA.....	35
2.7.10 TECHOS.....	36
2.7.11 SUELOS.....	36
2.7.12 TABIQUERÍA.....	36
2.7.13 SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES.....	36
2.7.13.1. Canalones.....	36
2.7.13.2. Canalones laterales.....	37
2.7.13.3. Tubos de bajada.....	37
2.7.14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	37
2.7.14.1 Acometida general.....	38
2.7.14.2 Iluminación natural y artificial.....	38
2.7.14.3 Toma general de tierra.....	39

### **ÍNDICE TABLAS**

TABLA2.1 Valores características sobrecarga de uso.....	19
TABLA2.2 Valores cerramiento lateral.....	28

### **ÍNDICE FIGURAS**

FIGURA 2.1 Cargas soportadas viga raíl.....	18
FIGURA 2.2 Placas base pilares.....	24
FIGURA 2.3 Placas base pilarines.....	24
FIGURA 2.4 Placas base pilares entreplanta.....	25
FIGURA 2.5 Panel de cubierta.....	27
FIGURA 2.6 Panel de cerramiento.....	28

## **DOCUMENTO 3: ANEXOS**

3.1 INTRODUCCIÓN.....	1
3.2 ELECCIÓN DE LA CUBIERTA.....	1
3.2.1 ESTUDIO DELAS CARGAS.....	3
3.2.1.1 Peso propio.....	3
3.2.1.2 Sobrecarga de uso.....	3
3.2.1.3 Sobrecarga de nieve.....	5
3.2.1.4 Sobrecarga de viento.....	8
3.2.2 COMBINACIÓN DE CARGA DE LA CUBIERTA.....	17
3.2.3 CÁLCULO A RESISTENCIA DE LA CUBIERTA.....	20
3.2.4 CÁLCULO A RESISTENCIA DEL PANEL TRANSLÚCIDO.....	20
3.3 ESTUDIO DE LAS CORREAS SUPERIORES.....	21
3.3.1 ESTUDIO DE LAS CARGAS.....	21
3.3.1.1 Peso propio.....	21
3.3.1.2 Sobrecarga de uso.....	21
3.3.1.3 Sobrecarga de nieve.....	23
3.3.1.4 Sobrecarga de viento.....	23
3.3.2 COMBINACIONES DE ACCIONES PARA CORREAS DE.....	
CUBIERTA .....	41
3.3.2.1 Combinaciones estado límite último.....	41
3.3.3.1 Combinaciones estado límite de servicio.....	45
3.4 ELECCIÓN DEL CERRAMIENTO.....	48

3.4.1 ESTUDIO DE LAS CARGAS.....	49
3.4.1.1 Peso propio.....	49
3.4.1.2 Sobrecarga de viento.....	49
3.4.2 COMBINACIÓN DE CARGA DE LA CUBIERTA.....	55
3.4.3 CÁLCULO A RESISTENCIA DEL CERRAMIENTO.....	55
3.5 ESTUDIO DE LAS CORREAS LATERALES.....	56
3.5.1 ESTUDIO DE LAS CARGAS.....	56
3.5.1.1 Peso propio.....	56
3.5.1.2 Sobrecarga de viento.....	56
3.5.2 COMBINACIONES DE ACCIONES PARA CORREAS LATERALES...57	
3.5.2.1 Combinaciones estado límite último.....	57
3.5.2.2 Combinaciones estado límite de servicio.....	58
3.6 PUENTE GRÚA.....	61
3.7 ESTUDIO DEL PÓRTICO.....	72
3.7.1 INTRODUCCIÓN.....	72
3.7.2 ESTUDIO DEL PÓRTICO.....	72
3.7.2.1 Estudio de las cargas.....	72
3.7.2.1.1 Cargas permanentes.....	72
3.7.2.1.2 Cargas variables... ..	74
3.7.2.1.3 Reacciones producidas por la viga carril y puente grúa.....	88
3.7.2.2 Combinaciones pórticos.....	89
3.7.2.3 Cálculo del pilar y dintel.....	90
3.7.2.3.1.1 Pandeo y Compresión.....	90
3.7.2.3.1.2 Cortante.....	94

3.7.2.3.1.3 Flexión compuesta.....	94
3.7.2.3.1.4 Flexo-compresión.....	94
3.7.2.3.2.1 Pandeo y Compresión.....	94
3.7.2.3.2.2 Cortante.....	102
3.7.2.3.2.3 Flexión compuesta.....	102
3.7.2.3.2.4 Flexo-compresió.....	103
3.7.2.3.3 Dintel.....	106
3.7.2.3.3.1 Pandeo y compresión.....	106
3.7.2.3.1.2 Cortante.....	109
3.7.2.3.1.3 Flexión compuesta.....	109
3.6.2.4 Combinaciones estado límite de servicio.....	110
3.6.2.5 Estudio de la flecha.....	111
3.7.3 MÉNSULA DE APOYO DE LA VIGA CARRIL.....	112
3.8 ENTREPLANTA.....	115
3.8.1 DATOS INICIALES.....	115
3.8.2 CÁLCULO DE LAS VIGUETAS.....	115
3.8.3 CÁLCULO DE LAS VIGAS.....	119
3.7.4 CÁLCULO DE LOS PILARES.....	122
3.9 ESTUDIO DE LOS PILARINES.....	126
3.9.1 ESTUDIO DE LAS CARGAS.....	126
3.9.1.1 Carga permanente.....	126
3.9.1.2 Cargas variables.....	126
3.9.2 COMBINACIONES .....	128
3.9.3.1 Cálculo de compresión y pandeo.....	130
3.9.2.3.1.1 Pandeo y Compresión.....	130



3.9.2.3.1.2 Cortante.....	132
3.9.2.3.1.3 Flexión compuesta.....	133
3.9.2.3.1.4 Flexo-compresión.....	134
3.10 ARRIOSTRAMIENTOS.....	137
3.10.1 VIGA A CONTRAVIENTO.....	137
3.10.1.1 Cálculo del ángulo de las diagonales.....	138
3.10.1.2 Estudio a tracción de la diagonal.....	139
3.10.1.3 Estudio a compresión del montante.....	139
3.10.2 ENTRAMADO LATERAL.....	141
3.10.2.1 Estudio a tracción diagonal.....	142
3.10.2.2 Estudio a compresión del montante.....	142
3.11 DESPLOME.....	144
3.12 PLACAS BASE.....	145
3.12.1 PLACA BASE DE LOS PILARES.....	145
3.12.1.1 Valoración de las acciones.....	145
3.12.1.2 Cálculo dimensiones de la placa.....	145
3.12.1.3 Espesor placa base.....	148
3.12.1.4 Cálculo de las cartelas.....	149
3.12.1.5 Cálculo pernos de anclaje.....	140
3.12.1.6 Longitud de anclaje.....	152
3.12.2 PLACA BASE DE LOS PILARILLOS.....	153
3.12.2.1 Valoración de las acciones.....	154
3.12.2.2 Cálculo dimensiones de la placa.....	155
3.12.2.3 Espesor de la placa base.....	156

3.12.2.4 Cálculo de las cartelas.....	158
3.12.2.5 Cálculo de los pernos de anclaje.....	160
3.12.2.6 Longitud de anclaje.....	161
3.12.3 PLACA BASE DE LOS PILARES ENTREPLANTA.....	163
3.12.3.1 Valoración de las acciones.....	163
3.12.3.2 Cálculo de las dimensiones de la placa.....	164
3.12.3.3 Espesor de la placa.....	166
3.12.3.4 Cálculo de las cartelas.....	167
3.12.3.5 Cálculo pernos de anclaje.....	169
3.12.3.6 Longitud de anclaje.....	171
3.13 CIMENTACIONES.....	172
3.13.1 ZAPATAS PILARES.....	172
3.13.1.1 Dimensionamiento de la base.....	172
3.13.1.2 Presiones sobre el terreno.....	173
3.13.1.3 Comprobación a momento flector.....	174
3.13.2 ZAPATAS PILARINES.....	181
3.13.2.1 Dimensionamiento de la base.....	181
3.13.2.2 Presiones sobre el terreno.....	182
3.13.2.3 Comprobación a momento flector.....	183
3.13.3 ZAPATAS PILARES DE ENTREPLANTA.....	189
3.13.4 VIGAS DE ATADO ENTRE ZAPATAS.....	190
3.13.4.1 Cálculo de las dimensiones.....	191
3.13.4.2 Cálculo del armado.....	191

3.14 TIPOS DE UNIONES.....	192
3.14.1 UNIONES SOLDADAS.....	192
3.14.1.1 Unión soldada pilarín placa-base.....	192
3.14.1.2 Unión soldada pilar-placa base.....	193
3.14.1.3 Unión soldada pilar entreplanta-placa base.....	195
3.14.2 UNIONES ATORNILLADAS.....	196
3.14.2.1 Unión atornillada pilar- dintel.....	196
3.14.2.2 Unión atornillada dintel-dintel.....	197
3.14.2.3 Unión atornillada ménsula viga carril-dintel.....	198
3.14.2.4 Unión atornillada pilarín-dintel.....	189
3.14.2.5 Unión atornillada de las correas de la cubierta dintel.....	200
3.14.3 UNIONES CORREA-CORREA.....	201
3.15 SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS.....	202
3.15.1 CANALONES EXTERIORES Y TUBOS DE BAJADA.....	202
3.15.2 CANALONES INTERIORES Y TUBOS E BAJADA.....	203

## **ÍNDICE FIGURAS**

	PÁG
Figura 3.1 Panel de cubierta.....	2
Figura 3.2 Mapa zonas de viento.....	9
Figura 3.3 Tipos de paneles viento izqda.-derecha.....	11
Figura 3.4 Sotavento.....	15

Figura 3.5 Tipos de paneles viento de frente.....	16
Figura 3.6 Tipos correas viento izquierda – derecha.....	25
Figura 3.7 Tipos correas viento de frente.....	28
Figura 3.8 Sotavento.....	36
Figura 3.9 Tipos de correas de 25 m viento de frente.....	37
Figura 3.10 Tipos de correas de 20m viento de frente.....	39
Figura 3.11 Panel de cerramiento.....	48
Figura 3.12 elementos correcto funcionamiento puente grúa.....	61
Figura 3.13 Puente grúa.....	62
Figura 3.14 cargas viga carril.....	67
Figura 3.15 cargas verticales y horizontales transmitidas por las ruedas.....	68
Figura 3.16. Tipos de pórticos viento izqda.-derecha, presión.....	76
Figura 3.17. Tipos de pórticos viento izqda.-derecha, succión.....	78
Figura 3.18. Tipos de pórtico viento de frente.....	80
Figura 3.19. Cargas en la viga carril.....	113
Figura 3.20. Esquema viga contraviento con barras trabajando a tracción.....	137
Figura 3.21. Cálculo del ángulo que forman las diagonales.....	139
Figura 3.22. Esquema entramado lateral.....	141
Figura 3.23. Desplome.....	144
Figura 3.24 Esquema placa base pilares.....	147
Figura 3.25 Esquema cargas y distancias para el cálculo de las cartelas.....	150
Figura 3.26 Esquema placa base pilarines.....	155
Figura 3.27. Esquema cargas y distancias para el cálculo de las cartelas.....	159
Figura 3.28 Placa base pilares de entreplanta.....	165

Figura 3.29 esquema cargas y distancias para el cálculo de las cartelas.....	168
Figura 3.30 Disposición soldadura.....	193
Figura 3.31 Unión atornillada pilar-dintel.....	197
Figura 3.32 Unión atornillada dintel-dintel.....	198
Figura 3.33 unión atornillada ménsula viga carril-pilar.....	200
Figura 3.34 Disposición canalones.....	202

## **ÍNDICE DE TABLAS**

	PÁG
Tabla 3.1 Características panel.....	2
Tabla 3.2 Valores sobrecarga de uso.....	4
Tabla 3.3 Sobrecarga de nieve.....	6
Tabla 3.4 Coeficiente de exposición.....	9
Tabla 3.5 Valores coeficientes viento izquierda-derecha.....	10
Tabla 3.6 Coeficientes viento izquierda-derecha 2.....	10
Tabla 3.7 Valores coeficientes viento de frente.....	13
Tabla 3.8 Coeficientes presión interior.....	14
Tabla 3.9 Coeficientes para combinaciones.....	18
Tabla 3.10 Coeficientes de viento izquierda- derecha.....	24
Tabla 3.11 Coeficiente de viento reducido.....	24
Tabla 3.12 Coeficientes de viento de frente.....	34
Tabla 3.13 Coeficientes de presión interior.....	35
Tabla 3.14. Coeficientes viento.....	50

Tabla 3.15 Coeficientes viento izquierda- derecha cerramiento lateral nave principal.....	51
Tabla 3.16 Coeficientes viento izquierda- derecha cerramiento lateral nave principal.....	52
Tabla 3.17 Coeficientes viento de frente nave principal.....	52
Tabla 3.18. Coeficientes de viento de frente nave adosada.....	54
Tabla 3.19 Clasificación aparatos de elevación.....	63
Tabla 3.20 Condiciones de utilización.....	64
Tabla 3.21. Condiciones de carga.....	64
Tabla 3.22 clasificación de los puentes grúa.....	65
Tabla 3.23 Valor del coeficiente de efectos dinámicos vertical.....	65
Tabla 3.24 Vigas continuas.....	69
Tabla 3.25 Soldadura pilarín-placa base.....	192
Tabla 3.26.Soldadura pilar-placa base.....	194
Tabla 3.27 tabla soldadura pilar entreplanta-placa base.....	195
Tabla 3.28 Tornillos pilarín-dintel.....	200
Tabla 3.29 Tornillos correas cubierta con el dintel.....	201

## **DOCUMENTO 4: PLANOS**

<b><u>Nº PLANO</u></b>	<b><u>PLANO</u></b>	<b><u>FORMATO</u></b>
N1	Emplazamiento	A3
N2	Fachadas I	A1
N3	Fachadas II	A1
N4	Distribución 1ª planta	A3
N5	Distribución 2ª planta	A3
N6	Planta pilares	A1
N7	Pórtico	A1
N8	Detalles pórtico	A1
N9	Arriostramiento lateral	A1
N10	Planta cubierta	A1
N11	Planta cimentación	A1
N12	Viga carril	A1
N13	Entreplanta	A1
N14	Instalación contra incendios 1ª planta	A3
N15	Instalación contra incendios 2ª planta	A3
N16	Instalación pluvial	A2
N17	Iluminación 1º planta	A3
N18	Iluminación 2ª planta	A3

## **DOCUMENTO 5: PLIEGO DE CONDICIONES**

5.1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....	1
5.1.1. ALCANCE DEL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES.....	1
5.1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL PRESENTE PROYECTO.....	2
5.1.3. NOMBRAMIENTO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	2
5.2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	3
5.2.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	3
5.2.1.1 Excavaciones .....	3
5.2.1.2 Limpieza y desbroce del terreno.....	4
5.2.1.3. Defectos del terreno.....	4
5.2.2. MATERIALES Y EQUIPOS. CONDICIONES TÉCNICAS.....	
EXIGIBLES.....	5
5.2.2.1. Hormigón hecho en obra.....	5
5.2.2.2. Armaduras.....	5
5.2.2.3 Acero estructural.....	6
5.2.2.4 Panel nervado.....	6
5.2.2.5 Tornillos ordinarios.....	6
5.2.2.6 Tornillos de alta resistencia.....	6
5.2.2.7 Tornillos auto-taladrantes.....	6
5.2.2.8 Bloque de hormigón prefabricado.....	7
5.2.3. CONDICIONES PARTICULARES DE RECEPCIÓN DE MATERIALES..	8
5.2.3.1 Hormigón hecho en obra.....	8



5.2.3.2 Hormigón preparado.....	9
5.2.3.3 Armaduras.....	9
5.2.3.4 Acero estructural.....	10
5.2.3.5 Tornillos de acero.....	11
5.2.4. CIMENTACIONES.....	12
5.2.4.1. Materiales y equipos.....	12
5.2.4.2 Encofrado.....	12
5.2.4.3 Control de ejecución.....	12
5.2.4.3.1 terreno.....	12
5.2.4.3.2 armaduras.....	12
5.2.4.3.3 hormigón.....	13
5.2.4.4 Ejecución.....	13
5.2.5 EJECUCIÓN.....	14
5.2.5.1 Condiciones generales.....	14
5.2.5.2 Preparación de los materiales.....	14
5.2.5.3 Perforaciones.....	14
5.2.5.4 Tolerancias.....	14
5.2.5.5 Trazados.....	14
5.2.5.6 Marcas de taller.....	15
5.2.5.7 Uniones atornilladas.....	15
5.2.5.7.1 Tornillos ordinarios.....	15
5.2.5.7.2 Tornillos de alta resistencia.....	15
5.2.5.8 Soldaduras.....	16

5.2.5.9 Empalmes.....	16
5.2.5.10 Cortes de material.....	16
5.2.5.11 Montaje de la cubierta y cerramientos.....	17
5.2.5.12 Montaje viga carril.....	17
5.2.6 SOLDADURAS.....	18
5.2.6.1 Clasificación de las soldaduras.....	18
5.2.6.2 Clasificación de los soldadores.....	18
5.2.6.3 Elección de los electrodos.....	18
5.2.6.4 Ejecución de las soldaduras.....	18
5.2.6.4.1 Preparación de las superficies.....	19
5.2.6.4.2 Procedimiento de la soldadura.....	19
5.2.6.5 Inspección de las soldaduras. Defectos.....	20
5.2.6.5.1 Inspección por radiografiada.....	20
5.2.6.5.2 Inspección por ultrasonidos.....	20
5.2.7 CONTROL DE LA ESTRUCTURA. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....	21
5.2.7.1 Control de la implantación y de las cimentaciones.....	21
5.2.7.2 Materiales .....	21
5.2.7.3 Ejecución.....	22
5.2.7.3.1 Control en taller.....	22
5.2.7.3.2 Control en obra.....	22
5.2.7.4 Control dimensional.....	23
5.2.8 PINTURA.....	24

5.2.8.1 Material.....	24
5.2.8.2 Preparación de las superficies.....	24
5.2.8.3 Ejecución.....	24
5.2.8.4 Control.....	25
5.2.9 TRANSPORTE.....	25
5.2.10 ALMACENAMIENTO.....	25
5.2.11. PUESTA EN OBRA. DESCARGA EN OBRA.....	26
5.2.12. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	26
5.2.13 CONSERVACION Y MANTENIMIENTO.....	27
5.3 PLIEGO DE CONDICIONE FACULTATIVAS.....	28
5.3.1 OBLIGACIONES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.....	28
5.3.2 DELIMITACIÓN GENERAL DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN.....	28
5.3.2.1 Promotor.....	28
5.3.2.2 Proyectista.....	28
5.2.3.3 Constructor.....	29
5.3.2.4 Director Facultativo.....	30
5.2.3.5 Director de la ejecución de la obra.....	30
5.3.3 OFERTAS Y CONTRATO.....	32
5.3.4 PROPIEDAD.....	32
5.3.5 COMIENZO DE LOS TRABAJOS.....	32
5.3.6 RECEPCIÓN DE MATERIALES.....	32
5.3.7 TRANSPORTE.....	33

5.3.8 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	33
5.3.9 PLAZO DE ENTREGA.....	34
5.3.10 PRÓRROGAS.....	36
5.3.11 RECEPCIÓN DE LA OBRA.....	36
5.3.12 GARANTÍA.....	37
5.3.13 MEJORA DE LAS OBRAS.....	37
5.3.14 RESPONSABILIDADES.....	38
5.3.15 RECLAMACIONES.....	38
5.3.16 DETENCIONES EN LOS TRABAJOS.....	38
5.3.17 DESPIDOS.....	38
5.3.17.1 Seguro de los trabajos.....	39
5.4 PLIEGO DE CONDICIONES ECONÓMICAS.....	40
5.4.1 MEDICIONES.....	40
5.4.1.1 Forma de medición.....	40
5.4.2 VALORACIONES.....	40
5.4.2.1 Valoraciones.....	40
5.4.2.2 Relaciones valoradas.....	41
5.4.3 BASE FUNDAMENTAL.....	41
5.4.4 GARANTÍAS.....	41
5.4.5 FIANZAS.....	41
5.4.6 PRESUPUESTO.....	42
5.4.7 LIMITACIONES DE SUMINISTRO.....	42
5.4.8 PRECIOS.....	43

5.4.9 REVISIÓN DE PRECIOS.....	43
5.4.10 FORMAS DE PAGO.....	44
5.4.11 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL.....	45
5.4.12 PENALIZACIONES Y PRIMAS.....	45
5.4.13 INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR.....	46
5.4.14 IMPUESTOS.....	46
5.5 PLIEGO DE CONDICIONES LEGALES.....	47
5.5.1 JURISDICCIÓN.....	47
5.5.2 RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	47
5.5.3 RESOLUCIÓN DE CONTRATO.....	48
5.5.4 LITIGIOS.....	48
5.5.5 DAÑOS Y PERJUCIOS.....	48

### **ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 5.1. Plazos de entrega.....	35
-----------------------------------	----

## **DOCUMENTO 6: ESTADO DE MEDICIONES**

6.1 CIMENTACIONES.....	1
6.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1
6.1.2 ARMADURAS.....	2
6.1.3 ARMADURAS.....	4
6.2 CERRAMIENTO DE CUBIERTA Y LATERAL.....	5
6.3 ESTRUCTURA METÁLICA.....	8
6.4 PUENTE GRÚA.....	11
6.5 TECHOS.....	12
6.6 SUELOS.....	13
6.7 TABIQUERÍA.....	14
6.8 CARPINTERÍA METÁLICA.....	15
6.9 SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS.....	17
6.10 INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	20
6.11 ILUMINACIÓN.....	21
6.12 SEGURIDAD Y SALUD.....	23

## **DOCUMENTO 7: PRESUPUESTO**

7.1 CIMENTACIONES.....	1
7.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	1
7.1.2 ARMADURAS.....	2
7.1.3 ARMADURAS.....	4
7.2 CERRAMIENTO DE CUBIERTA Y LATERAL.....	5
7.3 ESTRUCTURA METÁLICA.....	8
7.4 PUENTE GRÚA.....	10
7.5 TECHOS.....	11
7.6 SUELOS.....	12
7.7 TABIQUERÍA.....	13
7.8 CARPINTERÍA METÁLICA.....	14
7.9 SISTEMA DE RECOGIDA DE AGUAS.....	17
7.10 INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	21
7.11 ILUMINACIÓN.....	23
7.12 SEGURIDAD Y SALUD.....	24
7.13 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE MATERIAL.....	27
7.14 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	28
7.15 PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE PROYECTO.....	29

## **DOCUMENTO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. MEMORIA.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD....	1
1.1.1 OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
1.1.2 DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	1
1.1.3 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIODE SEGURIDAD Y SALUD.....	2
1.2. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES AL PROYECTO Y A LA OBRA..	4
1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....	6
1.3.1 DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN.....	6
1.3.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.....	7
1.3.3 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	7
1.4 RIESGOS.....	8
1.4.1 RIESGOS PROFESIONALES.....	8
1.4.2 RIESGO DAÑOS A TERCEROS.....	11
1.5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.....	12
1.5.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES.....	12
1.5.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES....	20
1.5.3 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES...23	
1.6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS.....	29
1.6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	29
1.6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....	31
1.6.3 FORMACIÓN.....	33
1.6.4 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	34
1.7 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS... ..	36
1.8 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	36



1.9	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	38
1.9.1	PROTECCIONES PERSONALES.....	38
1.9.2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	38
1.10	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	40
1.11	EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	40
1.11.1	VALORACIÓN DE LOS RIESGOS.....	41
1.11.2	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	42
2.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	43
2.1	INTRODUCCIÓN.....	43
2.2	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	44
2.3	OBLIGACIONES DE LAS PARTES.....	46
2.3.1	OBLIGACIONES DEL PROMOTOR.....	46
2.3.2	OBLIGACIONES CONTRATISTA.....	46
2.3.3	OBLIGACIONES TRABAJADORES.....	47
2.4	NATURALEZA TÉCNICA.....	49
2.4.1	MATERIALES.....	49
2.4.1.1	Condiciones de los medios de protección.....	49
2.4.1.2	Equipos de protección individual.....	49
2.4.1.3	Protecciones colectivas.....	50
2.4.2	CONTROL DE LA EFECTIVIDAD DE LA PREVENCIÓN.....	53
2.4.2.1	Cuadro de control.....	54
2.4.2.2	Índices de Control.....	54
2.4.2.3	Partes de accidentes y deficiencias.....	55
2.5	NATURALEZA LEGAL.....	56
2.5.1	DISPOSICIONES LEGALES.....	56

2.5.1.1 Instalaciones eléctricas.....	56
2.5.1.2 Seguros.....	57
2.6 NATURALEZA ECONOMICA.....	58
2.6.1 NORMAS DE CERTIFICACIÓN.....	58

## **ÍNDICE DE TABLAS**

TABLA 8.1. Clasificación niveles de riesgo.....	41
-------------------------------------------------	----

## **DOCUMENTO 9: ESTUDIO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

9.1 OBJETO DEL PROYECTO.....	1
9.1.1 DESARROLLO.....	1
9.2 DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS.....	7
9.2.1 MATERIALES.....	7
9.2.2 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES.....	8
9.2.3 RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO.....	9
9.2.4 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.....	10
9.2.5 INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	11
9.2.6 ACTUACIÓN EN CASO DE INCENDIO.....	14

### **INDICE DE TABLAS**

TABLA 9.1. Instalaciones protección contra incendios.....	13
-----------------------------------------------------------	----