



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE TORNILLOS

Alumno: [REDACTED]

Tutor: Prof. D. Fernando Suárez Guerra
Depto.: Ing. Mecánica y Minera

Febrero de 2016

INDICE

<u>DOCUMENTO 1.</u>	1
I. MEMORIA	2
1. MEMORIA DESCRIPTIVA.	2
1.1 Promotor.	2
1.2 Motivación.	2
1.3 Antecedentes y condiciones de partida.	2
1.4 Emplazamiento.	2
1.5 Topografía.	3
1.6 Construcciones existentes y vegetación.	3
1.7 Descripción General del edificio.	3
1.7.1 Programa de necesidades.	3
1.7.2 Descripción general del edificio.	4
1.7.3 Relación con el entorno.	4
1.8 Cuadro de superficies.	4
1.9 Normativa obligatoria.	6
1.9.1 Normativa urbanística.	6
1.9.2 Normativa de carácter general.	7
1.9.2.1 Cumplimiento del CTE.	7
1.9.2.2 Régimen de aplicación transitorio del CTE.	8
1.9.2.3 Descripción de las prestaciones del edificio en relación al CTE.	8
1.9.2.4 Requisitos básicos relativos a la funcionalidad.	8
1.9.2.5 Requisitos básicos relativos a la seguridad.	8
1.9.2.6 Requisitos básicos relativos a la habitabilidad.	9
1.9.3 Cumplimiento de otras normas específicas.	10
1.9.3.1 Cumplimiento de la normativa de carácter técnico.	10
1.9.3.2 Cumplimiento de la normativa de seguridad y salud.	11
1.9.4.1 Sistema estructural.	12
1.9.4.1.1 Seguridad estructural.	12
1.9.4.1.2 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.	13
1.9.4.1.3 Protección frente al ruido.	13
1.9.4.2 Sistema envolvente.	13
1.9.4.2.1 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.	13
1.9.4.2.2 Seguridad de utilización (SU).	13
1.9.4.2.3 Aislamiento acústico (HR).	13
1.9.4.2.4 Ahorro de energía (HE).	14
1.9.4.3 Sistema de compartimentación.	14

1.9.4.3.1 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.	14
1.9.4.3.2 Seguridad de utilización (SU).	14
1.9.4.3.3 Aislamiento acústico (HR).	15
1.9.4.3.4 Ahorro de energía (HE).	15
1.9.4.4 Sistema de acabados.	15
1.9.4.4.1 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.	15
1.9.4.4.2 Seguridad de utilización (SU).	15
1.9.4.4.3 Protección frente al ruido (HR).	16
1.9.4.5 Sistema de acondicionamiento ambiental.	16
1.9.4.5.1 Protección frente a la humedad.	16
1.9.4.6 Servicios.	16
1.9.4.6.1 Abastecimiento de agua.	17
1.9.4.6.2 Evacuación de agua.	17
1.9.4.6.3 Suministro eléctrico.	17
1.9.5 Prestaciones del edificio por requisitos básicos.	17
1.9.5.1 Requisitos básicos de seguridad estructural.	17
1.9.5.2 Requisitos básicos de seguridad en caso de incendio.	18
1.9.5.3 Requisitos básicos de seguridad de utilización.	18
1.9.5.4 Requisito básico de salubridad.	19
1.9.5.5 Requisito básico de protección frente al ruido.	20
1.9.5.6 Requisito básico de ahorro de energía.	20
1.9.6 Limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de de sus dependencias e instalaciones.	21
1.9.6.1 Limitaciones del uso del edificio.	21
1.9.6.2 Limitaciones de uso de cada una de sus dependencias.	22
1.9.6.3 Limitaciones de uso de cada una de sus instalaciones.	22
2. MEMORIA TÉCNICA JUSTIFICATIVA.	24
2.1 Cimentación.	24
2.1.1 Características del suelo.	24
2.1.2 Estudio geotécnico.	24
2.1.3 Datos e hipótesis de partida.	24
2.1.4 Programa de necesidades.	25
2.1.5 Bases de cálculo.	25
2.1.6 Método empleado en el sistema de cimentación.	26
2.1.7 Movimiento de tierras.	26
2.1.8 Cimentación.	26
2.1.8.1 Tipos de zapata.	27

2.1.8.2 Tipos de anclaje.	28
2.1.8.3 Materiales de la cimentación.	30
2.2 Estructura.	30
2.2.1 Datos e hipótesis de partida.	30
2.2.2 Programa de necesidades.	31
2.2.3 Bases de cálculo.	31
2.2.4 Método empleado para el sistema estructural.	32
2.2.5 Selección de los diferentes perfiles.	32
2.2.6 Materiales empleados.	33
2.2.7 Resultados de los cálculos de la estructura.	33
2.2.8 Uniones.	34
2.3 Sistema envolvente.	35
2.3.1 Definición constructiva.	35
2.3.1.1 Fachada principal y trasera.	35
2.3.1.2 Ventanas.	35
2.3.1.3 Acceso.	36
2.3.1.3.1 Acceso por el vallado.	36
2.3.1.3.2 Acceso por la fachada principal.	36
2.3.1.3.3 Acceso a zona administrativa por zona de fabricación.	37
2.3.1.3.4 Accesos interiores en zona administrativa.	37
2.3.1.4 Cerramiento de medianerías (laterales).	37
2.3.1.5 Cerramiento de cubierta.	37
2.3.1.6 Cerramiento horizontal con el terreno.	38
2.3.1.7 Cerramiento del techo de la edificación interior.	38
2.3.2 Comportamiento frente a las acciones a las que está sometido.	38
2.3.2.1 Peso propio.	38
2.3.2.2 Viento.	38
2.3.2.3 Sismo.	38
2.3.2.4 Seguridad en caso de incendio.	39
2.3.2.5 Seguridad de utilización.	39
2.3.2.6 Evacuación de aguas.	39
2.3.2.7 Comportamiento frente a la humedad.	39
2.3.2.8 Aislamiento acústico.	39
2.4 Sistema de compartimentación.	40
2.4.1 Definición constructiva.	40
2.4.1.1 Compartimentación vertical de los locales húmedos.	40
2.4.1.2 Compartimentación vertical del resto de dependencias.	40

2.5 Sistema de acabados.	40
2.5.1 Definición constructiva.	40
2.5.1.1 Acabado exterior.	40
2.5.1.1.1 Vallado.	41
2.5.1.2 Acabado interior.	41
2.5.2 Cumplimiento de requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.	42
2.5.2.1 Requisito de funcionalidad.	42
2.5.2.2 Requisito de seguridad de utilización.	42
2.5.2.3 Requisito de habitabilidad.	43
2.6 Equipamiento.	43
2.7 Instalaciones.	43
2.7.1 Instalación eléctrica.	43
2.7.2 Instalación de fontanería.	44
2.7.3 Instalación de saneamiento.	44
2.8 Maquinaria y proceso de fabricación de tornillos.	44
2.9 Cumplimiento del CTE y otros.	45
2.9.1 Seguridad estructural. DB SE.	45
2.9.2 Seguridad de incendios. RDSCI.	47
2.9.2.1 Anexo I. RDSCI.	47
2.9.2.1.1 Establecimiento.	47
2.9.2.1.2 Características de los establecimientos industriales.	48
2.9.2.1.3 Caracterización del nivel de riesgo intrínseco.	48
2.9.2.1.4 Anexo II. RDSCI.	50
2.9.2.1.5 Anexo III. RDSCI.	50
2.9.3 Seguridad de utilización. DB SU.	51
2.9.3.1 Objeto del proyecto.	51
2.9.3.2 Justificación del proyecto.	52
2.9.3.3 Normativa obligatoria.	52
2.9.3.3.1 Seguridad frente al riesgo de caídas. SU 1.	52
2.9.3.3.1.1 Resbaladicidad de los suelos.	52
2.9.3.3.1.2 Discontinuidades en el pavimento.	53
2.9.3.3.1.3 Protección de desniveles.	53
2.9.3.3.1.4 Características de la barrera de protección.	53
2.9.3.3.1.5 Escaleras y rampas.	54
2.9.3.3.1.6 Limpieza de los acristalamientos exteriores.	54
2.9.3.3.2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento. SU 2.	54
2.9.3.3.2.1 Impacto con elementos fijos.	54

2.9.3.3.2.2 Impacto con elementos frágiles.	55
2.9.3.3.2.3 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.	55
2.9.3.3.2.4 Atrapamiento.	55
2.9.3.3.3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos. SU 3.	55
2.9.3.3.4 Seguridad frente al riesgo causado por una iluminación inadecuada. SU 4.	55
2.9.3.3.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación.	55
2.9.3.3.4.2 Alumbrado de emergencia.	56
2.9.3.3.4.2.1 Dotación.	56
2.9.3.3.4.2.2 Posición y características de las luminarias.	56
2.9.3.3.4.2.3 Características de la instalación.	56
2.9.3.3.4.2.4 Iluminación de las señales de seguridad.	57
2.9.3.3.5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación. SU 5.	58
2.9.3.3.6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento. SU 6.	58
2.9.3.3.7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. SU 7.	58
2.9.3.3.8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo. SU 8.	58
2.9.4 Salubridad. DB HS.	58
2.9.5 Protección frente al ruido. DB HR.	58
2.9.5.1 Objetivo.	58
2.9.5.2 Ficha justificativa.	59
2.9.6 Ahorro de energía. DB HE.	59
2.9.6.1 Objetivo.	59
2.9.6.2 Limitación de demanda energética.	60
2.9.6.3 Rendimiento de las instalaciones térmicas.	60
2.9.6.4 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.	60
2.9.6.5 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	60
2.9.6.6 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	60
III. ANEJOS.	61
3. Anejo de estudio geotécnico.	62
4. Anejo del cálculo estructural.	117
4.1 Cimentación (SE-C).	117
4.2 Estructura.	122
4.2.1 Justificación del cálculo estructural.	122
4.2.2 Materiales de la estructura.	124
4.2.3 Acciones sobre la estructura.	124

4.2.3.1	Peso propio.	124
4.2.3.2	Sobrecargas de uso.	125
4.2.3.3	Acción del viento.	129
4.2.3.4	Sobrecarga de nieve.	145
4.2.3.5	Acción de sismo dinámico.	148
4.2.3.6	Desplazamientos.	148
4.2.4	Listados de cype.	149
4.2.4.1	Normas consideradas.	149
4.2.4.2	Estados límite.	150
4.2.4.3	Situaciones de proyecto.	150
4.2.4.4	Combinaciones.	155
5.	Anejo de electricidad.	183
5.1	Instalación eléctrica.	183
5.1.1	Características y procedencia de la energía.	183
5.1.2	Descripción de la instalación eléctrica.	183
5.1.2.1	Equipo de medida.	183
5.1.2.2	Derivación individual.	183
5.1.2.3	Instalaciones interiores.	183
5.1.3	Receptores y sus potencias.	184
5.1.3.1	Maquinaria.	184
5.1.3.2	Alumbrado nave.	184
5.1.3.3	Oficinas.	184
5.1.4	Líneas de distribución.	185
5.1.5	Protecciones.	185
5.1.6	Conexión a tierra.	186
5.2	Instalación de alumbrado.	186
5.2.1	Sistemas de control y regulación.	186
5.2.2	Descripción del alumbrado de la nave.	187
5.2.3	Descripción del alumbrado de la zona administrativa.	187
5.3	Anexo I. Cálculos.	187
5.3.1	Circuitos interiores.	187
5.3.2	Derivación individual.	189
5.4	Anexo II. Cálculos luminotécnicos.	190
5.4.1	Datos de partida.	190
5.4.2	Cálculo del número de luminarias.	191
5.4.3	Alumbrado de emergencia y señalización.	191
6.	Anejo de fontanería.	193

6.1 Introducción.	193
6.2 Descripción de la instalación.	193
6.3 Instalación interior.	194
6.3.1 Instalación de agua fría.	194
6.3.2 Instalación de agua caliente.	197
7. Anejo de saneamiento.	199
7.1 Introducción.	199
7.2 Descripción de las instalaciones.	199
7.3 Red de aguas fecales.	199
7.4 Red de aguas pluviales.	201
7.5 Características de la instalación.	203
8. Anejo de seguridad de incendios.	205
8.1 Descripción del reglamento.	205
8.2 Anexo I. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.	211
8.2.1 Establecimiento.	211
8.2.2 Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.	211
8.2.3 Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.	212
8.3 Anexo II. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.	215
8.3.1 Definiciones.	215
8.3.1.1 Fachada accesible.	215
8.3.2 Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad Industrial.	216
8.3.3 Sectorización de los establecimientos industriales.	216
8.3.4 Materiales.	216
8.3.4.1 Revestimientos.	217
8.3.4.2 Productos incluidos en paredes y cerramientos.	217
8.3.4.3 Otros productos.	218
8.3.4.4 Justificación.	218
8.3.4.5 Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.	218
8.3.4.6 Estructura principal.	218
8.3.4.7 Justificación elementos portantes.	219
8.3.4.8 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.	219
8.3.4.9 Puertas.	220

8.3.4.10 Conductos.	220
8.3.4.11 Justificación cerramientos.	221
8.3.4.12 Evacuación de los establecimientos industriales.	221
8.3.4.13 Dimensionado.	222
8.3.4.14 Sistema de evacuación de humos.	223
8.3.4.15 Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos Industriales.	223
8.4 Anexo III. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.	223
8.4.1 Sistemas automáticos de detección de incendio.	224
8.4.2 Sistemas manuales de alarma de incendio.	224
8.4.3 Sistemas de comunicación de alarma.	225
8.4.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	225
8.4.5 Sistema de hidratantes exteriores.	226
8.4.6 Extintores exteriores.	226
8.4.7 Sistema de bocas de incendio.	228
8.4.8 Columna seca.	229
8.4.9 Sistema de rociadores automáticos de agua.	229
8.4.10 Sistema de agua pulverizada.	229
8.4.11 Sistema de espuma física.	229
8.4.12 Sistemas de extinción por polvo.	230
8.4.13 Sistema extinción por agentes extintores gaseosos.	230
8.4.14 Sistema de alumbrado de emergencia.	230
8.4.15 Señalización.	231
8.4.16 Cuadro resumen.	232
8.5 Anexo IV. Relación de normas una de obligado cumplimiento en la aplicación del reglamento de seguridad contra incendios.	232
9. Anejo de seguridad y salud.	234
9.1 Memoria.	234
9.1.1 Introducción y objeto del estudio básico de seguridad y salud.	234
9.2 Autor del estudio básico de seguridad y salud.	235
9.3 Identificación de la obra.	235
9.3.1 Propietario.	235
9.3.2 Tipo y denominación.	235
9.4 Riesgos laborales.	235
9.4.1 Riesgos ajenos a la ejecución de la obra.	235
9.4.2 Riesgos en el proceso constructivo.	235

9.4.2.1 Riesgos en la fase de ejecución de la obra.	235
9.4.2.1.1 Movimiento de tierras.	235
9.4.2.1.2 Cimentación.	239
9.4.2.1.3 Estructura.	240
9.4.2.1.4 Albañilería.	241
9.4.2.1.5 Cubiertas.	244
9.4.2.1.6 Instalaciones.	245
9.4.2.1.7 Revestimientos.	248
9.4.2.1.8 Carpintería.	251
9.4.2.1.9 Vidrios.	253
9.4.2.1.10 Pinturas.	254
9.4.3 Riesgos de los medios auxiliares.	256
9.4.4 Riesgos de las maquinarias.	259
9.4.4.1 Maquinaria de movimiento de tierras.	259
9.4.4.1.1 Camión basculante.	259
9.4.4.2 Maquinaria de elevación.	260
9.4.4.2.1 Montacargas.	260
9.4.4.2.2 Maquinillo.	261
9.4.4.3 Máquinas herramientas.	263
9.4.4.3.1 Cortadora de material.	263
9.4.4.3.2 Vibrador.	264
9.4.4.3.3 Sierra circular.	265
9.4.4.3.4 Amasadora.	266
9.4.4.3.5 Herramientas manuales.	267
9.4.5 Riesgos de las instalaciones provisionales.	268
9.4.5.1 Instalación provisional eléctrica.	268
9.4.5.2 Producción de hormigón.	270
9.4.5.3 Instalación contra incendios.	272
10. Anejo de impacto ambiental.	274
10.1 Objetivo.	274
10.2 Normativa aplicable.	274
10.3 Situación geográfica.	275
10.4 Identificación y valoración de las variables físicas.	275
10.4.1 Climatología.	275
10.4.2 Hidrografía.	276
10.4.3 Relieve.	276
10.4.4 Flora	276

10.4.5 Paisaje.	276
10.5 Valoración e identificación de impactos ambientales.	276
10.5.1 Metodología.	276
10.5.1.1 Identificación de impactos.	276
10.5.1.2 Valoración de impactos.	277
10.5.1.2.1 Determinación de la magnitud.	277
10.5.1.2.2 Determinación de la importancia.	277
10.5.1.2.3 Determinación de la gravedad.	278
10.5.1.2.4 Reevaluación de los impactos (recuperabilidad).	279
10.6 Identificación de impactos.	279
10.6.1 Impacto sobre el suelo.	280
10.6.2 Impacto sobre la calidad de las aguas.	280
10.6.3 Impacto sobre la atmosfera.	280
10.6.4 Impacto sobre la vegetación.	281
10.6.5 Impacto sobre la fauna.	281
10.6.6 Impacto sobre el paisaje.	281
10.6.7 Impacto socioeconómico.	281
10.7 Identificación y valoración de impactos en la fase de producción.	281
10.7.1 Impacto sobre la atmosfera.	281
10.7.2 Impacto sobre el suelo.	282
10.7.3 Impacto sobre la vegetación.	282
10.7.4 Impacto sobre la fauna.	282
10.7.5 Impacto sobre el paisaje.	282
10.7.6 Impacto socioeconómico.	282
10.8 Medidas preventivas y correctoras.	282
10.8.1 Buenas prácticas de obra generales.	282
10.8.2 Corrección del impacto atmosférico.	283
10.8.3 Corrección del impacto en el suelo.	284
10.8.4 Corrección del impacto sobre la vegetación.	284
10.8.5 Corrección del impacto sobre la fauna.	284
10.8.6 Corrección del impacto sobre el paisaje.	285
10.9 Plan de vigilancia ambiental.	285
10.9.1 Asesoría ambiental durante la ejecución del proyecto.	285
10.9.2 Controles sobre los objetivos y estrategias del proyecto.	286
10.9.3 Control sobre las medidas correctoras y preventivas especificadas en el estudio de impacto ambiental.	286
11. Anejo de plan de trabajo.	288

11.1 Objeto.	288
11.2 Resumen de actividades.	288
11.3 Duración de las obras.	288
11.3.1 Desbroce, replanteo y nivelación.	289
11.3.2 Movimiento de tierras.	289
11.3.3 Cimentación.	289
11.3.4 Saneamiento.	289
11.3.5 Estructura metálica.	289
11.3.6 Cubierta.	289
11.3.7 Albañilería.	289
11.3.8 Fontanería.	290
11.3.9 Instalación eléctrica.	290
11.3.10 Cerramientos.	290
11.3.11 Ventilación.	290
11.3.12 Mobiliario.	290
11.3.13 Vidrios.	290
11.3.14 Pintura.	290
11.3.15 Seguridad y salud.	291

DOCUMENTO 2. 292

PLANOS

1/20 Situación.	293
2/20 Parcela y linderos.	294
3/20 Planta baja distribución.	295
4/20 Planta baja cotas.	296
5/20 Alzados y Secciones.	297
6/20 Cimentación.	298
7/20 Cimentación-Zapatas Parte 1	299
8/20 Cimentación-Zapatas Parte 2.	300
9/20 Cimentación-Placas de Anclaje.	301
10/20 Cimentación-Viga de Atado.	302
11/20 Estructura (cota +4.0m).	303
12/20 Estructura Cubierta.	304
13/20 Estructura Pórticos.	305
14/20 Estructura 3D.	306
15/20 Instalaciones- Electricidad.	307
16/20 Instalaciones- Fuerza.	308

17/20 Oficinas- Fontanería y Electricidad.	309
18/20 Esquema Unifilar.	310
19/20 Instalaciones- Saneamiento.	311
20/20 Instalaciones- Incendio.	312

DOCUMENTO 3. 313

PLIEGO DE CONDICIONES.

1. Pliego de condiciones del proyecto constructivo.	314
1.1 Introducción al pliego de condiciones.	314
1.1.1 Objetivo del pliego de condiciones.	314
1.1.2 Condiciones que regirán en la contrata.	314
1.1.3 Importancia del pliego de condiciones.	314
1.2 Definición general de las obras.	314
1.2.1 Autor.	314
1.2.2 Propietario.	314
1.2.3 Objetivo.	315
1.2.4 Ubicación de la obra.	315
1.2.5 Documentos que definen la obra.	315
1.3 Consideraciones generales facultativas.	315
1.3.1 Dirección facultativa.	315
1.3.2 Servicio de la dirección facultativa.	315
1.3.3 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.	316
1.3.4 Cambio de director de obra.	316
1.4 Obligaciones y derechos del contratista.	316
1.4.1 Obligaciones y derechos del contratista.	316
1.4.2 Reemisión de solicitud de ofertas.	317
1.4.3 Presencial de contratista.	317
1.4.4 Oficina de obra.	317
1.5 Trabajos, materiales y medios auxiliares.	317
1.5.1 Libro de órdenes.	317
1.5.2 Reclamaciones contra dirección facultativa.	318
1.5.3 Orden de trabajo.	318
1.5.4 Comienzo de obras.	318
1.5.5. Finalización de la obra.	318
1.5.6 Condiciones generales de la ejecución del trabajo.	319
1.5.7 Obras defectuosas.	319
1.5.8 Modificaciones de los documentos del proyecto.	319

1.5.9 Ampliación del proyecto por causas inesperadas de fuerza mayor.	319
1.5.10 Obras ocultas.	320
1.5.11 Vicios ocultos.	320
1.5.12 Características de los materiales y de los aparatos.	320
1.5.13 Uso de materiales y aparatos.	320
1.5.14 Materiales no utilizables.	321
1.5.15 Materiales y aparatos defectuosos.	321
1.5.16 Medios auxiliares.	321
1.5.17 Medidas de seguridad.	321
1.6 Maquinaria.	322
1.6.1 Características de la maquinaria.	322
1.6.2 Manejo.	322
1.6.3 Certificados.	322
1.6.4 Normas de aplicación.	322
1.6.5 Mantenimiento y conservación.	323
1.7 Medios auxiliares.	323
1.7.1 Plataformas de trabajo.	323
1.7.2 Andamios.	323
1.8 Mano de obra.	324
1.8.1 Calificación de los operarios.	324
1.8.2 Acreditación.	325
1.9 Jefes de obra, encargados y capataces.	325
1.9.1 Calificación en la obra.	325
1.10 Productos.	326
1.10.1 Procedencia y características.	326
1.10.2 Normativa de aplicación.	326
1.10.3 Conservación, manipulación y almacenaje.	326
1.11 Unidades de obra.	327
1.11.1 Descripción y componentes.	327
1.11.2 Requisitos previos.	327
1.11.3 Prescripciones de ejecución.	328
1.12 Pruebas, controles y ensayos.	328
1.13 Recepción de la obra.	329
1.14 Criterios de mediciones.	329
1.14.1 Normas generales.	329
1.14.2 Formas de medir.	330
1.14.3 Acondicionamiento del terreno.	330

1.14.4 Cimentaciones.	331
1.14.5 Saneamiento.	331
1.14.6 Estructuras.	332
1.14.7 Albañilería.	332
1.14.8 Cubiertas.	334
1.14.9 Instalaciones.	334
1.14.10 Aislamientos.	334
1.14.11 Revestimientos.	335
1.14.12 Carpintería y elementos de seguridad y protección.	336
1.14.13 Elaborados sintéticos y vidrio.	336
1.14.14 Pintura.	337

<u>DOCUMENTO 4</u>	338

Presupuesto.	

1.1 Mediciones.	339
1.2 Presupuesto desglosado.	347
1.3 Resumen del presupuesto.	354
1.4 Precio final.	355

DOCUMENTO

1

MEMORIA Y ANEJOS

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1 Promotor.

El promotor de la nave y sus respectivas instalaciones es la Escuela Politécnica Superior de Linares, basado en el Trabajo Fin de Grado.

1.2 Motivación.

El proyecto que a continuación se presenta tiene como principal objetivo el diseño, cálculo y optimización de la estructura metálica y sus instalaciones, de una nave industrial destinada a la fabricación de tornillos, mediante el código técnico de la edificación y a través del software Cype.

1.3 Antecedentes y condiciones de partida.

Debido a la gran demanda de tornillos en esta provincia y a la futura apertura de una nueva empresa de coches de lujo eléctricos, la cual se va a ubicar colindante a esta parcela, se procede a la construcción de esta fábrica de tornillos mediante el promotor llamado Escuela Politécnica Superior de Linares.

Esta nave pretende cumplir todas las necesidades que el promotor requiere para llevar a cabo sus funciones. Tendrá una distribución en planta acorde a lo solicitado, para poder llevar una cadena de fabricación y montaje que posteriormente se especificará.

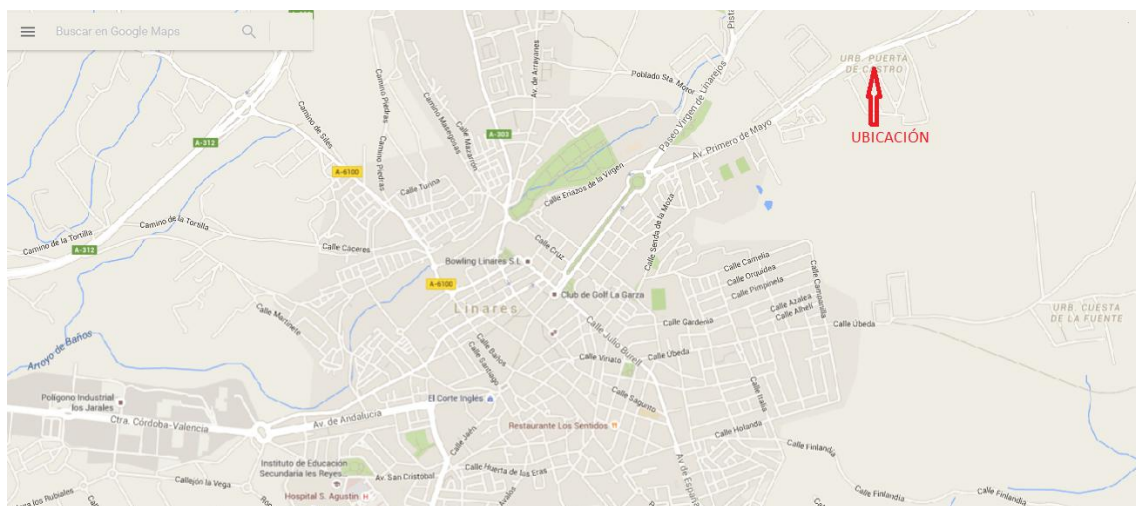
En este proyecto se realiza la instalación eléctrica, de fontanería y de saneamiento.

1.4 Emplazamiento.

Nuestra nave industrial va ubicada en la zona industrial de SANTANA, colindante a CAF SANTANA en Linares, provincia de Jaén.

La parcela cuenta con 1486,01 m² de superficie (26,25m x 56,61m).

Urbanización terminada con todos los servicios urbanos: suministro de agua, evaluación de aguas residuales, red viaria, alumbrando público y suministro eléctrico.



1.5 Topografía.

La parcela se considera como llana. Linares se encuentra a una altura topográfica de 423 metros.

1.6 Construcciones existentes y vegetación.

No existe sobre la parcela ningún tipo de edificación. En la actualidad la parcela tiene un uso agrícola con plantaciones de olivos. Estos olivos serán desbrozados, este proceso irá incluido en el presupuesto.

1.7 Descripción general del edificio.

1.7.1 Programa de necesidades.

El programa de necesidades expuesto por el Promotor, adecuado a la norma urbanística, consiste en una nave industrial destinada a la fabricación de tornillos.

1.7.2 Descripción general del edificio

- Aspectos formales:

El acceso a la edificación se produce por la Calle estación de Valdollano con la cercana incorporación a la carretera de autovía.

La configuración de la edificación ha venido marcada principalmente por dos conceptos:

Su máxima integración en el entorno.

El cumplimiento de toda la normativa.

- Aspectos funcionales:

Nave industrial a dos aguas y de pórticos rígidos, en una sola planta que contiene la zona de fabricación y una pequeña edificación interior la cual contiene una oficina, dos aseos (uno para cada sexo), dos vestuarios y dos salas de descanso para los trabajadores.

1.7.3 Relación con el entorno.

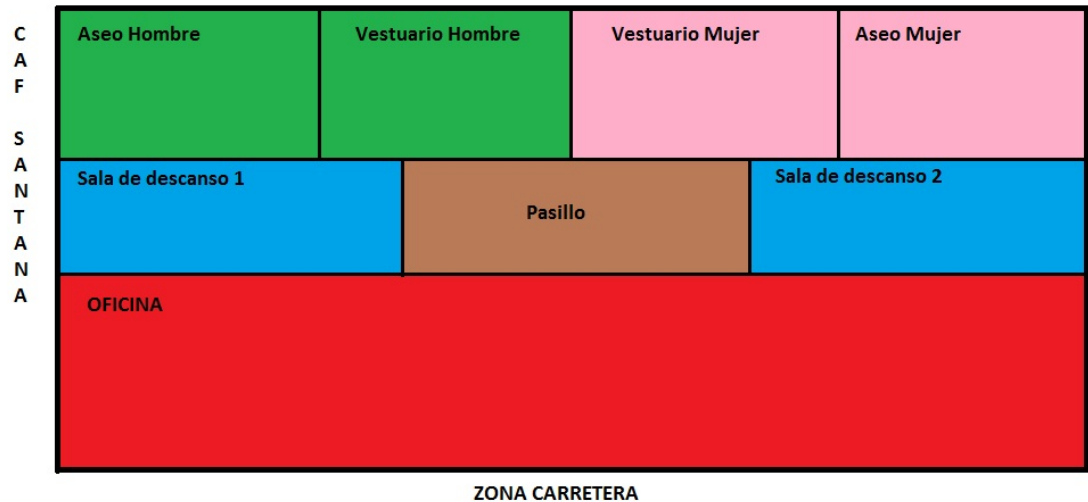
La relación con el entorno es la adecuada, pues dicho entorno se compone de edificaciones destinadas a naves industriales con las mismas ordenanzas urbanísticas que le son de aplicación al presente proyecto.

1.8 Cuadro de superficies.

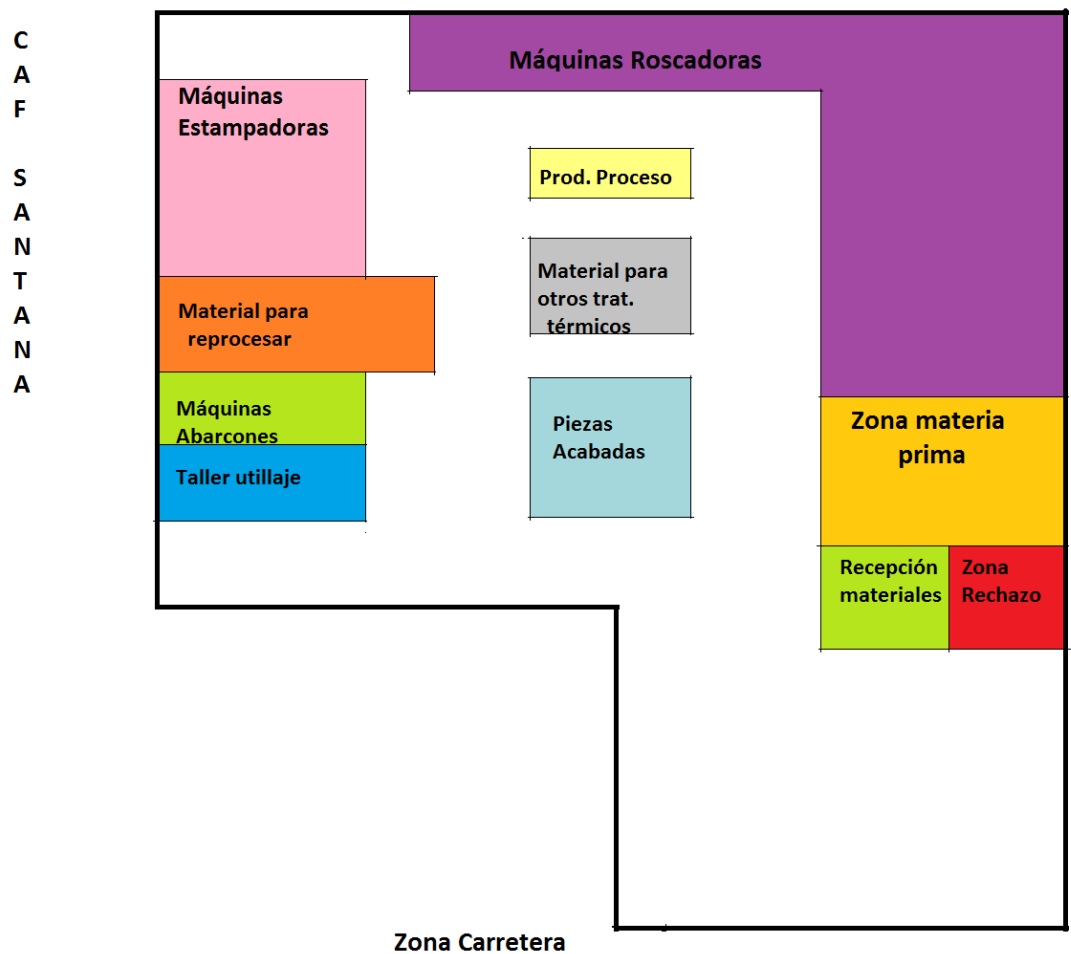
Parcela Total	26,25m x 56,61m	1486,01 m²
Superficie de la nave (Estructura)	20m x 50m	1000 m ²
Zona Administrativa (Estructura)	10m x 10m	100 m ²
Zona Fabricación (Estructura)	(10x10)+(20x40)	900 m ²

Zona Administrativa (100 m²) (Estructura)		
Oficina (Habitable)	9,78m x 4,81m	47,04 m ²
Aseo Masculino (Habitable)	2,31m x 2,69 m	6,21 m ²
Aseo Femenino (Habitable)	2,31m x 2,69 m	6,21 m ²
Vestuario Masculino (Habitable)	2,4m x 2,69 m	6,45 m ²

Vestuario Femenino (Habitable)	2,4m x 2,69 m	6,45 m ²
Sala de descanso 1 (Habitable)	3,51 m x 2 m	7,02 m ²
Sala de descanso 2 (Habitable)	3,51 m x 2m	7,02 m ²
Pasillo interior (Habitable)	2,52 m x 2m	5,04 m ²



Zona Fabricación (900 m ²) (Estructura)		
Taller utillaje	5m x 5m	25 m ²
Máquinas abarcones	5m x 5m	25 m ²
Material para reprocesar	5m x 7m	35 m ²
Máquinas estampadoras	5m x 15 m	75 m ²
Máquinas roscadoras	30,55m x 5 m	152,5 m ²
Zona materia prima	5m x 8m	40 m ²
Recepción materiales	2,5 m x 2m	5 m ²
Zona rechazo	2,5m x 2m	5 m ²
Productos en proceso	2,5m x 2,5m	6,25 m ²
Material para otros tratamientos térmicos	2,5m x 2,5m	6,25 m ²
Piezas acabadas	2,5 m x 2,5m	6,25 m ²
Pasillos (zona sin maquinaria ni piezas)		518,75 m ²



1.9 Normativa obligatoria.

1.9.1 Normativa Urbanística.

La parcela está ubicada en suelo urbano consolidado de uso industrial. Por ello hay que seguir dos normativas facilitadas por el Sr Arquitecto del Ayuntamiento de Linares las cuales indican:

º Artículo 59. Uso industrial:

Los límites máximos del uso industrial en función de la potencia instalada, superficie y nivel sonoro es: Ilimitada, Ilimitada, 60 dB.

La medición del nivel sonoro se realizará en la parte exterior de la fachada o medianera más desfavorable. En horas nocturnas, el nivel sonoro admisible será, expresado en porcentaje del máximo autorizado: 100 %

Se dispondrá aseos independientes para los dos sexos, a razón de un inodoro, un urinario, un lavabo y una ducha por cada grupo de 20 obreros o fracción.

Si las aguas residuales no reunieran a juicio de los servicios técnicos municipales correspondientes, las debidas condiciones para un vertido a la red de alcantarillado, habrán de ser sometidas a un proceso de depuración adecuado, que cumpla las condiciones que señala la normativa vigente en esta manera.

Si los residuos que produzca cualquier industria, por sus características, no pudieran ser recogidos por el servicio de limpieza municipal, deberán ser trasladados directamente al vertedero por cuenta del titular de la actividad.

Una plaza de aparcamiento por cada tres empleados.

º Artículo 112. Zona industrial:

Parcela mínima de 250 m², con una fachada mínima de 10 metros.

Edificabilidad: $\frac{\text{metros cuadrados de techo (forjados)}}{\text{metros cuadrados de suelo (superficie parcela)}} < 1,5$ de parcela edificable.

Alineaciones y retranqueos:

Todas las edificaciones deberán retranquearse a la alineación de calle una distancia mínima de 3 metros.

Los espacios libres obtenidos a causa de los retranqueos podrán destinarse a aparcamientos y zonas verdes, quedando prohibido su uso como depósitos de materiales, vertedero de desperdicios o en general, todo lo que pueda dañar la estética de la zona.

Todas las parcelas deberán ser valladas.

La altura máxima de edificación será de tres plantas o 10 metros, solo se admite sobrepasarla con elementos aislados, indispensables para el funcionamiento de la industria.

Se debe respetar una estética similar a la de la zona, los anuncios, luminosos y demás deberán incluirse en el proyecto del edificio.

1.9.2 Normativa de carácter general.

1.9.2.1 Cumplimiento del CTE.

El Código Técnico de la Edificación es aplicable, en los términos y con las limitaciones establecidas en la LOE, a las edificaciones públicas o privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible. Nuestro edificio se encuentra dentro de este grupo de aplicación, por lo que se deberán cumplir sus exigencias básicas de calidad para satisfacer los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad exigidos por la LOE.

1.9.2.2 Régimen de aplicación transitorio del CTE.

El presente Proyecto deberá cumplir con el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Así mismo se justificarán y cumplirán los siguientes documentos básicos, y por tanto las exigencias contenidas en los mismos:

DB SE Seguridad Estructural.

DB SI Seguridad en caso de Incendio. (No es aplicable, al ser uso industrial, aplicamos RSCI, Real Decreto 2267/2004, 3 de Diciembre).

DB SU Seguridad en caso de Utilización.

DB SH Salubridad.

DB HE Ahorro de Energía.

1.9.2.3 Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

1.9.2.4 Requisitos básicos relativos a la funcionalidad.

Utilización: Las naves proyectadas permiten su utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en las mismas.

Accesibilidad: Cumplen con el Decreto 72/92 sobre Accesibilidad.

Servicio de telecomunicaciones: No le es de aplicación.

Servicios postales: Se dotarán casilleros postales.

1.9.2.5 Requisitos básicos relativos a la seguridad.

º Seguridad estructural: El proyecto garantiza la seguridad estructural de la edificación, de tal forma que no se produzcan en ella, o partes de la misma, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga

u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la misma. Las condiciones de seguridad estructural quedan garantizadas con el cumplimiento de la normativa técnica de aplicación.

° Seguridad en caso de incendio: Con las medidas adoptadas e instalaciones proyectadas, queda garantizada la seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar la edificación en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro de la propia edificación y de las colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. La seguridad en caso de incendio queda garantizada con el cumplimiento del (RSCI, Real Decreto 2267/2004, 3 de Diciembre).

° Seguridad de utilización: La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectan de tal forma que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio, sin que el uso normal del edificio suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo. La seguridad de utilización queda garantizada con el cumplimiento del DB SU.

1.9.2.6 Requisitos básicos relativos a la habitabilidad.

° Higiene, salud y protección del medio ambiente: El diseño de los espacios, soluciones constructivas y la dotación de las instalaciones previstas, hacen que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Todos los espacios diseñados reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para el uso al que se destinarán. Cualquier actividad que se desarrolle en ellos requerirá un proyecto específico de acondicionamiento para la actividad concreta.

° Protección contra el ruido: Se cumplen los requisitos de protección contra el ruido, en los términos previstos en su normativa específica, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades. Las condiciones acústicas adecuadas a los usos previstos, se garantizan con el cumplimiento del CTE-DB-HR.

° Ahorro de energía y aislamiento térmico: La edificación proyectada dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad, del uso previsto y del régimen de verano e invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos. la edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona. Existe demanda de agua caliente sanitaria. El ahorro energético, aislamiento térmico y uso racional de la energía se garantiza con el cumplimiento del DB HE.

1.9.3 Cumplimiento de otras normas específicas.

1.9.3.1 Cumplimiento de la normativa de carácter técnico.

En la redacción del Proyecto Técnico, además del CTE, también se han considerado aquellas otras normativas que por las circunstancias específicas del proyecto le son de aplicación:

a) Estatales: Especialmente se han tenido en cuenta en cuenta las siguientes Normas Técnicas: RITE Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias, R.D.1751/1998.

EHE-08 Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

NCSR-02..... Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

EFHE..... Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

REBT..... Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

RSCI RD 2267/2004 3 de Diciembre.....Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

EAE-11..... Instrucción de acero estructural.

b) Autonómicas:

Habitabilidad.....Decreto .../2006 de habitabilidad.

c) Otras: Normas específicas de las compañías suministradoras sobre instalaciones y acometidas.

Normas Técnicas Particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad (Resolución 11/10/89)

Normas de Diseño de la Compañía Telefónica de España (Publicaciones NP-PI-002 y NT-F1.003 del Departamento de Planificación Tecnológica de la Cía.

1.9.3.2 Cumplimiento de la normativa de seguridad y salud.

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4 los supuestos en los que los proyectos de obra deberán incluir un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Para el tipo de obra objeto del proyecto se redactará un Estudio de Seguridad y Salud que contenga la documentación precisa para definir las medidas de prevención de riesgos y enfermedades profesionales que se adoptarán en el desarrollo de la obra, cumpliendo con lo dispuesto en el Real Decreto 1.627/97 sobre Normas mínimas de Seguridad y Salud en la obras de construcción, así como la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Este Estudio de Seguridad y Salud, que acompañará al Proyecto de Ejecución, será redactado por el Ingeniero D. [REDACTED] coordinador de seguridad y salud en fase de redacción del proyecto.

El coordinador en fase de proyecto ha sido el Ingeniero D. [REDACTED] que intervino en la toma de decisiones sobre la planificación y prevención de riesgos laborales durante la fase de redacción de proyecto mediante:

- º La correcta planificación de la ejecución de los trabajos.
- º Las propuestas para evitar incompatibilidades o riesgos de trabajos simultáneos o sucesivos.
- º La consideración del número necesario de trabajadores para conseguir el plazo de obra fijado en el proyecto.

1.9.4. Parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

En este apartado se establecen los principales parámetros que determinan las previsiones técnicas que se deberán adoptar al elegir los distintos sub-sistemas que componen el edificio (estructural, envolvente, particiones, etc) adoptadas en el proyecto.

Las soluciones constructivas seleccionadas en cada uno de ellos se describen en la Memoria Técnica Justificativa del proyecto a la que nos remitimos.

1.9.4.1 Sistema Estructural.

Los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema estructural de la vivienda (portante y horizontal) se resumen a continuación:

El sistema de cimentación adoptado será el uso de zapatas aisladas, recomendado por el Estudio Geotécnico. La cimentación deberá empotrarse a -2,2 metros de profundidad, según indica el estudio geotécnico.

La edificación proyectada se desarrolla en una única planta, con una edificación interior, con una altura de 4 metros pero con un falso techo de pladur a 3 metros, siendo su uso el INDUSTRIAL.

Los aspectos básicos que se tendrán en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

El sistema estructural a adoptar deberá ser de fácil ejecución, mediante sistemas tradicionales, y permitir libertad de distribución en planta.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos del CTE.

1.9.4.1.1 Seguridad estructural.

Cimentación: La cimentación, de hormigón armado, debe ser adecuada al terreno y ser capaz de soportar y transmitir las cargas para las que ha sido calculada y cumplir con lo dispuesto en la normativa, Documento Básico SE-AE: Acciones en la edificación, NCSR-02: Norma de construcción sismorresistente y EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

Estructura portante y estructura horizontal: la estructura del edificio, metálica, debe de ser adecuada a las características del mismo y a su uso previsto, y estar calculada para soportar y transmitir a la cimentación las acciones previstas a las que estará sometida a lo largo de la vida útil del edificio, cumpliendo con lo dispuesto en la normativa, Documento Básico SE-AE: Acciones en la edificación, NCSR-02: Norma de construcción sismorresistente, EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural y EF-96: Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado.

1.9.4.1.2 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

La estructura portante debe mantener la resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse el resto de la exigencia básica contenida en el RSCI, Real Decreto 2267/2004, 3 de Diciembre.

1.9.4.1.3 Protección frente al ruido.

Los forjados, como parte de la cubierta y de las particiones interiores, tanto de las que forman como de las que no, de la envolvente del edificio, contarán con el aislamiento acústico requerido para garantizar un nivel acústico adecuado a los usos previstos en las dependencias que delimitan, según lo dispuesto en el DB-HR.

1.9.4.2 Sistema Envolvente.

Los parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema envolvente (fachadas, cubierta, carpintería, etc) se resumen a continuación:

1.9.4.2.1 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

En la elección de los elementos constructivos del sistema envolvente se tendrá en cuenta el grado de propagación exterior y resistencia al fuego, así como la distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios y la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado.

La fachada se proyectará teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

1.9.4.2.2 Seguridad de utilización (SU).

Se estudiarán la disposición, dimensiones y características de los huecos de fachada y de las partes acristaladas de los mismos, para cumplir las condiciones de seguridad frente al riesgo de caídas o de impacto con elementos frágiles.

Los elementos fijo, salientes en fachada, cumplirán los requisitos necesarios para evitar riesgos de impacto, situándose como mínimo a 2,20 m.

1.9.4.2.3 Aislamiento acústico (HR).

Todos los elementos constructivos del sistema envolvente contarán con el aislamiento acústico requerido para garantizar un nivel acústico adecuado a los usos previstos en las dependencias que delimitan.

1.9.4.2.4 Ahorro de energía (HE).

Para la limitación de la demanda energética de la edificación la misma dispondrá de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano e invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de apariciones de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características.

Se tratarán adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrométricos en los mismos.

1.9.4.3 Sistema de Compartimentación.

Los principales parámetros que determinan las previsiones técnicas del sistema de compartimentación (cerramiento, particiones interiores, etc), tanto horizontales como verticales, así como los elementos de la carpintería adoptadas en el proyecto son:

1.9.4.3.1 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

Las particiones interiores cumplirán los requisitos necesarios para evitar la propagación del fuego y la resistencia al fuego necesaria para garantizar la seguridad en los distintos espacios que componen el edificio, cumpliendo con el RSCI.

1.9.4.3.2 Seguridad de utilización (SU).

La altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo 2,20 m en todo el edificio. En los umbrales de puertas 2,00 m.

En el diseño de la carpintería se evitarán los posibles impactos con los elementos practicables y el riesgo de atrapamiento o aprisionamiento en recintos, cumpliendo con el DB SU.

Riesgo de impacto: Para evitar el riesgo de impacto, la altura libre de los tabiques y de los umbrales de las puertas se limitará a 2,00 m, las partes con riesgo de impacto de las

puertas se protegerán o deberán resistir sin romper un determinado nivel de impacto, las grandes superficies acristaladas se identificarán o señalizarán y las partes vidriadas de duchas y baños estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan un determinado nivel de impacto.

Riesgo de atrapamiento: La disposición de las puertas correderas será tal que evite el atrapamiento al proceder a su apertura.

Riesgo de aprisionamiento: Las puertas con bloqueo interior dispondrán de un dispositivo de desbloqueo desde el exterior.

1.9.4.3.3 Aislamiento acústico (HR).

Todos los elementos constructivos de compartimentación interior (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas) contarán con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

1.9.4.3.4 Ahorro de energía (HE).

Todas las particiones interiores (elementos constructivos horizontales o verticales que separan el interior del edificio en diferentes recintos) tendrán las características necesarias para limitar la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de su la ciudad en la que se sitúa, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno, cumpliendo con el DB HE.

1.9.4.4 Sistema de acabados.

1.9.4.4.1 Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

Los elementos constructivos empleados en revestimientos de techos, paredes y suelos deberán cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en el RSCI.

1.9.4.4.2 Seguridad de utilización (SU).

Los acabados de suelos deberán cumplir las condiciones necesarias para evitar riesgos de caídas por resbaladidad o discontinuidades en el pavimento, cumpliendo con el DB SU.

1.9.4.4.3 Protección frente al ruido (HR).

Los elementos constructivos empleados en revestimientos de techos, paredes y suelos deberán cumplir las condiciones de protección frente al ruido que se establecen en el DB HR.

1.9.4.5 Sistema de Acondicionamiento Ambiental.

Para asegurar el acondicionamiento ambiental del edificio se han seleccionado materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

1.9.4.5.1 Protección frente a la humedad.

Para la elección de los sistemas y soluciones constructivos adoptados en el sistema envolvente se tendrá en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubica y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

1.9.4.6 Servicios.

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos necesarios para el correcto funcionamiento del edificio.

Se dispondrá de instalación de fontanería, saneamiento, electricidad en baja tensión y toma de tierra. Todas las instalaciones y aparatos de equipamiento se ajustarán a sus reglamentos específicos de instalación y uso, y evitarán la introducción de humos, ruidos y vibraciones en el edificio. Todas las instalaciones serán accesibles para su mantenimiento y reparación.

1.9.4.6.1 Abastecimiento de agua.

Se instalará una red de distribución de agua potable, que partiendo de la red pública, alcance todos los puntos de consumo previstos en el edificio, en condiciones adecuadas de caudal y presión. Su proyecto e instalación se realizará conforme al Documento Básico HS 4: Suministro de agua.

1.9.4.6.2 Evacuación de agua.

Se instalará una red de recogida, canalizaciones, bajantes, colectores y arquetas que recoja tanto el agua pluvial como las generadas en el interior del edificio, y las vierta a una red pública.

1.9.4.6.3 Suministro eléctrico.

Se proyectará una instalación que distribuya la energía eléctrica en baja tensión para satisfacer la demanda eléctrica de los ocupantes del edificio. Se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto. B.O.E. 224 de 18/09/02).

1.9.5. Prestaciones del Edificio Por Requisitos Básicos.

1.9.5.1 Requisito básico de seguridad Estructural.

Objetivo: Consiste en asegurar que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Dado que la estructura es metálica las exigencias de este requisito básico se consiguen mediante la aplicación de las normativas específicas que regulan o intervienen en el cálculo de la misma, y que no habiendo sido derogadas mediante la Disposición derogatoria única, del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, son las siguientes:

Documento Básico SE-A; Documento Básico SE-AE; EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructura;

EF-96: Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado y NCSR-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

- Exigencia básica SE 1: resistencia y estabilidad. La estructura proyectada tendrá la resistencia y estabilidad adecuada para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos del edificio y se facilite su mantenimiento. La resistencia y estabilidad también serán las adecuadas para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa que lo origina, de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica SE 2: aptitud al servicio. La estructura se calculará conforme al uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles, de aplicación en el presente proyecto.

1.9.5.2 Requisito Básico De Seguridad En Caso De Incendio.

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no contemplados en ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

1.9.5.3 Requisito básico de seguridad de utilización.

Objetivo: Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto de edificio, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Exigencia básica SU 1: seguridad frente al riesgo de caídas. Limita el riesgo de que los usuarios sufran caídas en suelos, huecos, cambios de nivel, escaleras y rampas de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica SU 2: seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento. Limita el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica SU 3: seguridad frente al riesgo de aprisionamiento. Limita el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica SU 4: seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. Limita el riesgo de daños a personas como consecuencia de una iluminación inadecuada del edificio, tanto exterior como interiormente, incluyendo los casos de emergencia o de fallo del alumbrado normal, de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica SU 5: seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación. Limita el riesgo causado por situaciones de alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización, en previsión del riesgo de aplastamiento, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica SU 6: seguridad frente al riesgo de ahogamiento. Limita el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica SU 7: seguridad frente al riesgo causado por vehículo en movimiento. Limita el riesgo causado por vehículos en movimiento, atendiendo a los tipos de pavimentos, la señalización y a la protección de las zonas de circulación y de las personas, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica SU 8: seguridad frente al riesgo causado por acción del rayo. Limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección, de aplicación en el presente proyecto.

1.9.5.4 Requisitos básicos de salubridad.

Objetivo: Consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción uso y mantenimiento.

- Exigencia básica HS 1: protección frente a la humedad. Limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de las precipitaciones atmosféricas, de escorrentía, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o en su caso permitiendo su evacuación sin producir daños, de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica HS 2: recogida y evacuación de residuos. El edificio dispondrá de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica HS 3: calidad del aire interior. El edificio dispondrá de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La evacuación de combustión de la independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica HS 4: suministro de agua. La edificación proyectada dispondrá de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto, de agua apta para el consumo de forma sostenible, apartando caudal suficiente para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal de agua, de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica HS 5: evacuación de aguas. El edificio proyectado dispondrá de los medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías, de aplicación en el presente proyecto.

1.9.5.5 Requisito básico de protección frente al ruido.

Objetivo: Consiste en limitar dentro del edificio, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1.9.5.6 Requisito básico de ahorro de Energía.

Objetivo: Consiste en el uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de sus proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Exigencia básica HE 1: limitación de demanda energética. Se ocupa de definir las características de la envolvente del edificio, de tal forma que la misma limite adecuadamente la demanda de energía, reduzca el riesgo de aparición de humedades de condensación, y trate adecuadamente los puentes térmicos, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica HE 2: rendimiento de las instalaciones térmicas. Se ocupa de definir las características de las instalaciones térmicas apropiadas para proporcionar el bienestar térmico de los ocupantes de un edificio. Se desarrolla mediante el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio, R.I.T.E, no esde aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica HE 3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. Se ocupa de definir las instalaciones de iluminación eficaces energéticamente y adecuadas a las necesidades de sus usuarios, pudiéndose ajustar a la real de la zona y pudiendo optimizar el aprovechamiento de la luz natural en determinadas zonas, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica HE 4: contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. Se ocupa de definir en los edificios con demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina, un sistema de captación, almacenamiento, y utilización de energía solar de baja temperatura, que cubra una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda, no es de aplicación en el presente proyecto.
- Exigencia básica HE 5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. Se ocupa de definir, en los edificios que determine el C.T.E., un sistema de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos, para uso propio o suministro a la red, no es de aplicación en el presente proyecto.

1.9.6 Limitaciones de uso del edificio en su conjunto y se cada una de sus dependencias e instalaciones.

1.9.6.1 Limitaciones de uso del edificio.

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. Durante el uso del mismo se evitarán aquellas actuaciones que puedan alterar las condiciones iniciales para las que fue previsto y, por tanto, producir deterioros o modificaciones sustanciales en su

funcionalidad. Para cualquier cambio de uso o modificación de las dotaciones, elementos de construcción e instalaciones, será necesario contar, previamente, con el asesoramiento e informes técnicos pertinentes sin perjuicio de solicitar las licencias y autorizaciones correspondientes, y de la comunicación a la compañía de seguros. Los posibles cambios de uso sólo serán posibles siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

1.9.6.2 Limitaciones de uso de cada una de sus dependencias.

Los usos asignados a cada dependencia son:

- Nave: Zona de fabricación. No podrá cambiarse su uso.
- Construcción interior Nave: oficina, 2 aseos, 2 vestuarios y dos salas de descanso.

Cualquier cambio de uso no especificado anteriormente, y siempre entre recintos habitables, requerirá del correspondiente documento técnico adecuado redactado, en su caso, por técnico competente, y la ejecución de las pertinentes obras, dirigidas, en su caso, por técnico competente, previa las solicitudes administrativas correspondientes.

Con el fin de salvaguardar las condiciones de seguridad y salud, de mantener la validez de las autorizaciones, licencias, calificaciones otorgadas y las garantías contratadas en las pólizas de seguros correspondientes, los espacios y dependencias integrados en la edificación no deberán destinarse para usos distintos de los que tuvieran asignados por el proyecto.

En cualquier caso, los usuarios de la edificación deben tener muy claro que estas instrucciones de uso no tienen carácter de obligación, pero que el mal uso le hace responsable de los daños que hubiera causado por ello y que las garantías con que cuente el edificio no cubren, entre otros, los daños causados por el mal uso ni por modificaciones u obras realizadas después de la recepción, salvo la subsanación de defectos observados, en su caso, en la misma.

1.9.6.3 Limitaciones de uso de cada una de sus instalaciones.

Las instalaciones proyectadas y ejecutadas en obra, no podrán alterarse sin la justificación necesaria y la redacción del correspondiente documento técnico adecuado redactado por técnico competente, y la ejecución de las pertinentes obras, dirigidas por técnico competente, previo las solicitudes administrativas correspondientes. No se deberán utilizar las instalaciones para fines extraños a su propio funcionamiento.

No se deben manipular, reparar o modificar las instalaciones sin la intervención de un instalador autorizado legalmente por la Delegación Provincial, competente en materia de Industria de la Junta de Andalucía. ya que, de lo contrario, además de poder afectar a su seguridad, perderá la garantía que, en su caso, pudiera tener la instalación y, en el supuesto de modificación, no le sería garantizada la misma.

No se deberá puentear, ni anular o sustituir cualquiera de los elementos de las instalaciones pues pondría en peligro la seguridad de la instalación y la de las personas que se sirven de ella.

2. MEMORIA TÉCNICA JUSTIFICATIVA.

Se justifican las características de la obra, tras efectuar un proceso de optimización adecuada a este proyecto.

2.1 Cimentación.

2.1.1 Características del suelo.

Se ha solicitado a la nave industrial colindante (CETEMET) el estudio geotécnico que se realizó para su construcción. En este estudio geotécnico se contracta que el terreno tiene unas condiciones óptimas y no se ha detectado presencia de agua.

2.1.2 Estudio geotécnico.

El estudio geotécnico vendrá especificado en su respectivo anejo, incluido en este proyecto. Se muestra una imagen de las capas que el terreno contiene:

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	ESPESOR	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	PROFUNDIDAD FINAL (m)
		UG-00 Capa de hormigón.		0,20			
		UG-01 Capa de zahorra.		0,20			
		UG-02 Capa de alquitrán.		0,10			
		UG-1 Arcilla de color rojizo arenosa con cantos redondeados de tamaño centimétrico y decimétrico de granito alterado. Jabre.		2,50			
1							
2							
3		Fin de la calicata					

2.1.3 Datos e hipótesis de partida.

Como datos e hipótesis para la elección y cálculo de la cimentación adoptaremos:

- Las solicitaciones transmitidas por la estructura portante a los elementos de cimentación.

- Las características del edificio objeto del proyecto, ya descritas anteriormente.

2.1.4 Programa de necesidades.

La cimentación deberá garantizar la seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o parte del mismo, daños que tengan su origen en la cimentación y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio, para lo cual deberá:

- Transmitir al terreno las cargas del edificio, pero manteniendo las deformaciones (asientos) que le producen dentro de unos límites tolerables, garantizando una seguridad suficiente frente a la rotura o al hundimiento.
- Poseer suficiente resistencia como elemento estructural.
- No resultar afectada por una eventual agresividad del terreno.
- Estar suficientemente protegida frente a las modificaciones naturales o artificiales del entorno (helada, cambios de volumen, variaciones del nivel freático, efectos dinámicos, excavaciones próximas, etc.).

2.1.5 Bases de cálculo.

El cálculo de la cimentación se ha realizado con el software CYPE, y las bases adoptadas para el cálculo de la cimentación serán las siguientes:

- Para realizar el cálculo de la cimentación, se adopta la hipótesis de una distribución uniforme de presiones sobre el terreno. Se admiten los principios de la teoría y práctica de la Mecánica del Suelo al definir la tensión admisible del terreno. La Ley de respuesta del terreno será, por tanto, lineal y rectangular, incluso en el caso de cargas excéntricas.
- La cimentación, como elemento estructural, se dimensionará y armará considerando los valores ponderados de las solicitaciones debidas a las reacciones del terreno frente a las cargas del edificio. Para ello se selecciona el grupo de combinaciones que determina los coeficientes que se aplicarán a las diferentes hipótesis para la obtención de las tensiones transmitidas al terreno.

El dimensionado de los elementos estructurales se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

- Se elegirán los materiales más apropiados para minimizar la eventual agresividad del terreno, según el tipo de suelo sobre el que se cimentará.

- Se adoptarán las medidas constructivas necesarias para proteger la cimentación frente a las modificaciones naturales o artificiales del entorno.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

El terreno viene especificado en el anejo de estudio geotécnico incluido en este proyecto.

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 20 cm.

2.1.6 Método empleado en el sistema de cimentación.

Con las características del proyecto, y con los resultados del estudio geotécnico y su anejo, se propone una cimentación mediante zapatas aisladas. La cimentación deberá empotrarse a -2,2 metros de profundidad, según indica el estudio geotécnico.

2.1.7 Movimiento de tierras.

Todos los trabajos de excavación se realizarán hasta el nivel que se establezca en los Planos de Cimentación, pudiendo modificarse, si no se alcanzasen las condiciones de resistencia previstas en las hipótesis de cálculo de la cimentación.

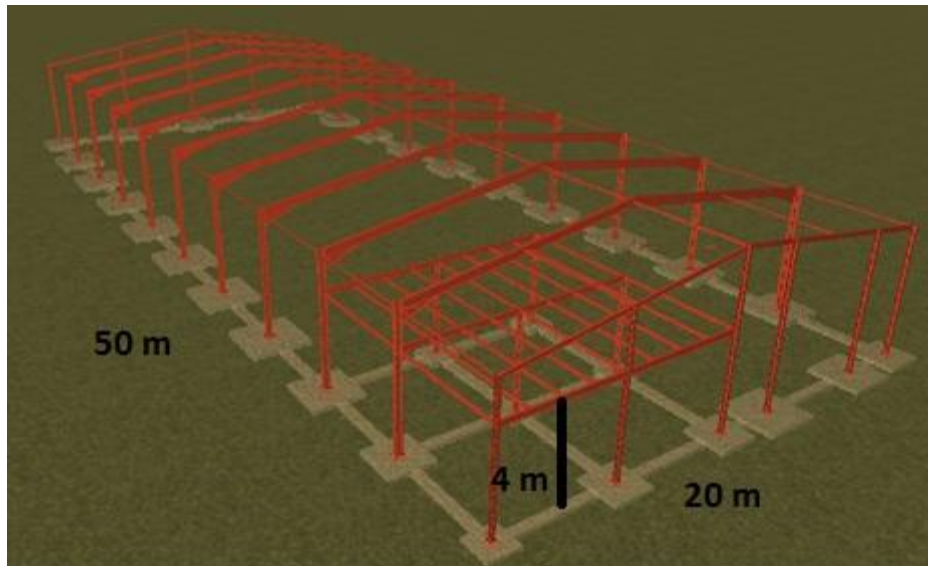
El vaciado se realizará hasta el nivel determinado, basándose en el Estudio Geotécnico, ajustándose a las cotas y profundidad de excavación que proceda.

Se ha considerado que todos los trabajos se realizarán con medios mecánicos. Se realizarán las entibaciones y apuntalamientos que fueran necesarios para garantizar unas condiciones de trabajo seguras.

El transporte de las tierras procedentes de la cimentación se realizará mediante camión basculante hasta el vertedero, y con medios de carga mecánicos.

2.1.8 Cimentación.

En la cimentación hemos acoplado unas zapatas de hormigón armado las cuales hacen de unión entre los pilares y el suelo. Además le hemos añadido unas vigas de atado de 40x40 cm para la unión de las zapatas. La longitud total de las vigas de atado es de 97,37 metros, además se especificará en su respectivo Anejo. En la cimentación también se ha dimensionado para seleccionar lo más idóneo. Se añadirá toda la información en los respectivos anejos y planos, tanto de cimentación como de las zapatas. Si al realizar la cimentación se observase que no se alcanza el nivel geotécnico sobre el que debe apoyar la cimentación, se aumentará el vaciado hasta alcanzarlo, y se procederá a su relleno con hormigón en masa, hasta el nivel en el que apoyarán las zapatas. Para el vallado de la parcela, se le añade un zuncho de 30x30 cm.



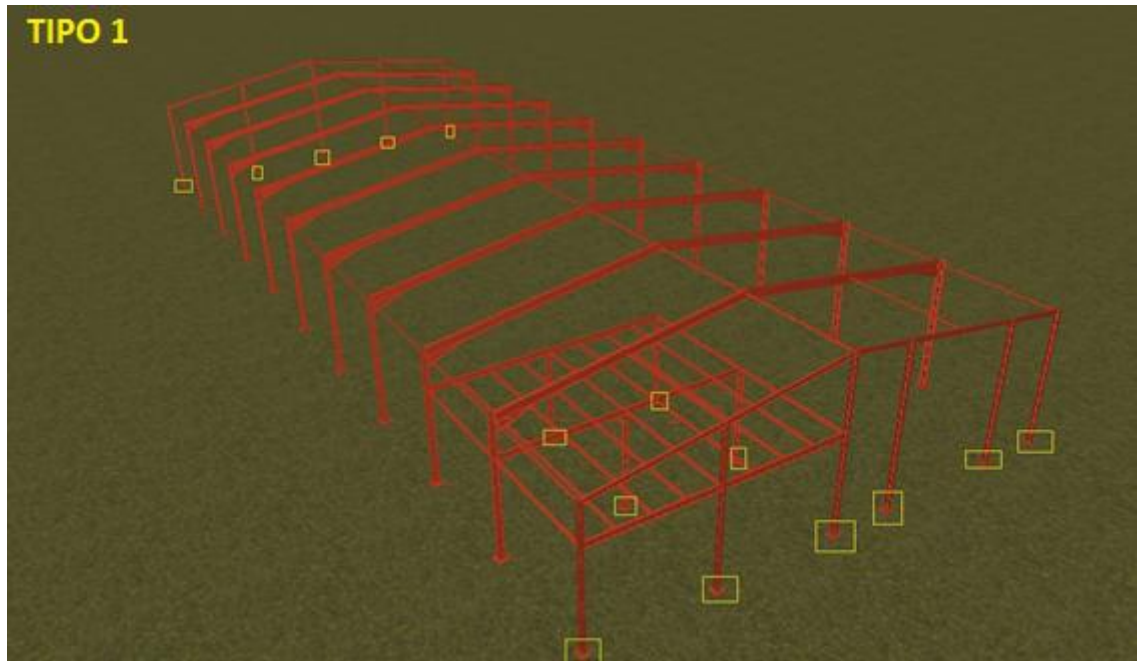
2.1.8.1 Tipos de zapata.

TIPOS DE ZAPATA		
TIPO DE ZAPATA	DIMENSIONES (cm)	Unidades
TIPO A	230x230x65	8
TIPO B	210x210x50	2
TIPO C	230x230x50	3
TIPO D	260x260x65	7
TIPO E	170x170x50	4
TIPO F	190x190x65	1
TIPO G	120x120x50	2
TIPO H	130x130x50	3
TIPO I	190x190x50	1
TIPO J	220x220x65	1
TIPO K	240x240x65	1

2.1.8.2 Tipos de anclaje.

Podemos diferenciar entre dos tipos de placas de anclaje:

° Placas de anclaje de tipo 1, ubicadas en la parte frontal de la nave, en la parte trasera de la nave, y en la edificación interior de la nave:



Placa de anclaje

Placa base

Ancho X: 400 mm

Ancho Y: 400 mm

Espesor: 20 mm

Rigidizadores

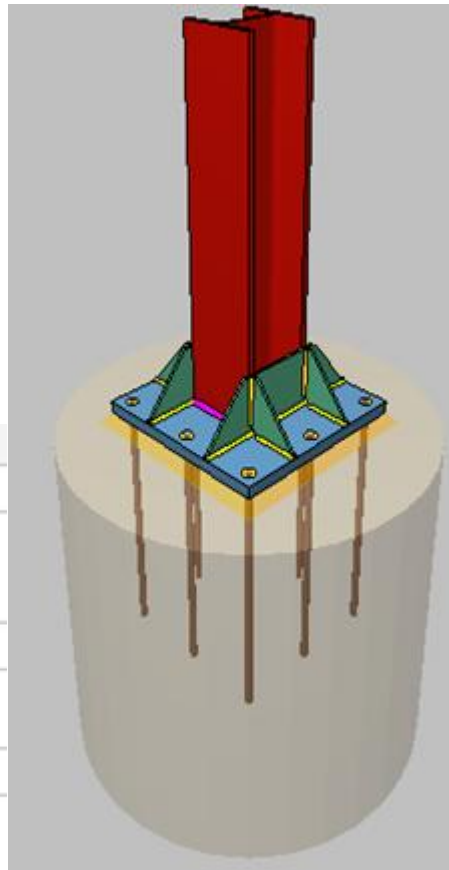
Paralelos X: 2(100x0x6.0)

Paralelos Y: 2(100x0x6.0)

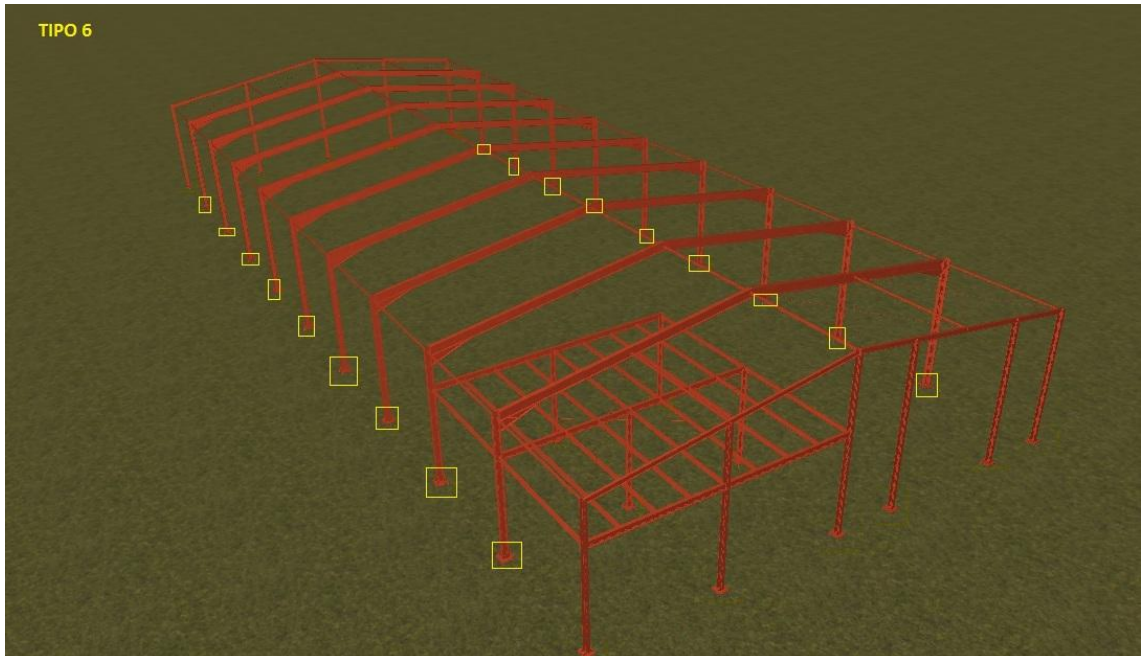
Pernos

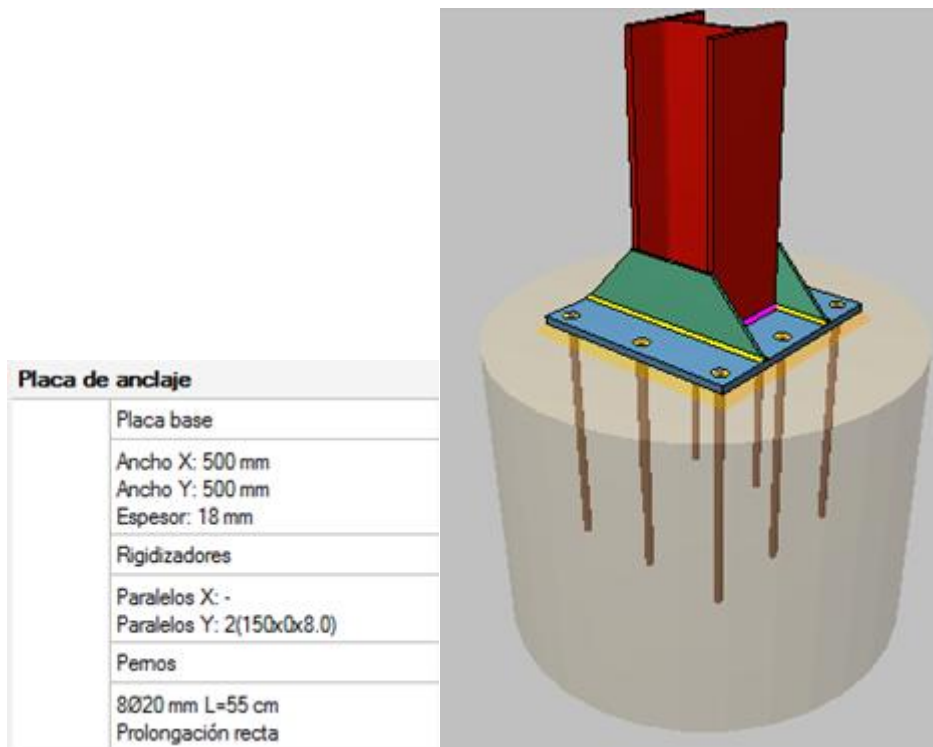
8Ø16 mm L=40 cm

Prolongación recta



° Placas de anclaje de tipo 6, ubicadas en los laterales de la nave.

TIPO 6



2.1.8.3 Materiales de la cimentación.

Los materiales empleados en la cimentación serán:

- Hormigón de Limpieza..... HM-20/B/40/I
- Hormigón armado en zapata aislada HA-25/Yc=1,5
- Acero B-400-S / Ys=1,15

Solera de hormigón armado de 20 cm de grosor, con doble mallazo de 6 mm de diámetro, de 15x15 cm.

2.2 Estructura.

2.2.1 Datos e hipótesis de partida.

Previo a la redacción del presente documento se ha procedido a la recopilación de información y una serie de datos básicos, imprescindibles para el cálculo de la estructura propuesta:

- Se ha diseñado el tipo de estructura que mejor se ajusta al diseño y usos de la edificación, analizando y resolviendo las repercusiones sobre la distribución que produce su construcción.
- Se ha analizado los usos del edificio, así como los elementos constructivos empleados para determinar las acciones que se transmitirán a la estructura.
- Se ha estudiado la situación geográfica del edificio para conocer el ambiente climático que le rodea, la intensidad sísmica, condiciones eólicas, etc.

2.2.2 Programa de necesidades.

La estructura deberá garantizar la seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o parte del mismo, daños que tengan su origen en la estructura portante, la estructura horizontal o en elementos estructurales y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio, para lo cual deberá tener:

- Resistencia frente a las acciones consideradas sin superar los límites de deformación establecidos y garantizando una seguridad suficiente frente a la rotura o agotamiento.
- Estabilidad, tanto a las acciones de vuelco como al movimiento del terreno.
- Cumplimiento de las condiciones de servicio, manteniendo durante su vida útil un nivel aceptable sin sobrepasar los límites aceptables de deformación (verticales de forjados o vigas o laterales de estructura), desfiguración de piezas, de movimientos o vibraciones del edificio.
- Ductilidad, entendiendo como tal la capacidad de soportar deformaciones después de alcanzada la deformación de agotamiento, mientras aún resiste cargas.
- Durabilidad, de forma que bajo las condiciones de uso y exposición ambiental previsible, mantenga, durante su vida útil un nivel adecuado de seguridad, funcionalidad y buen aspecto.

2.2.3 Bases de cálculo.

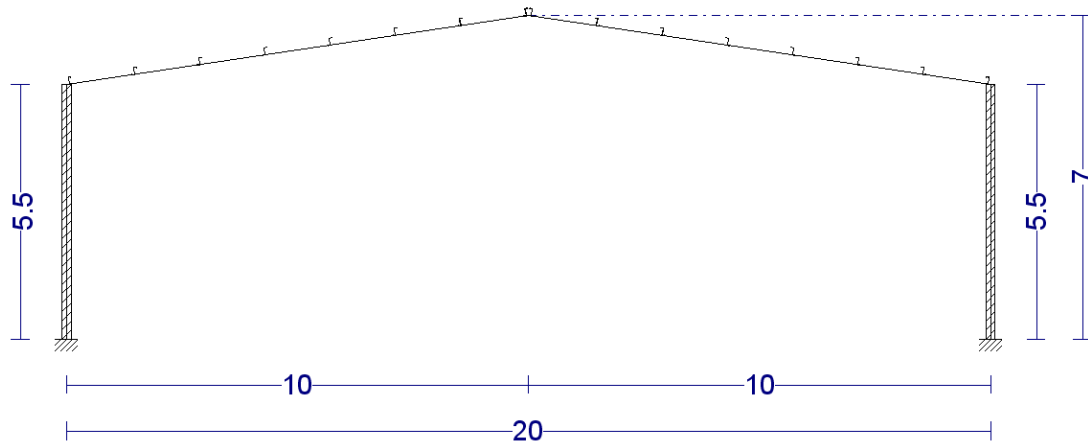
El cálculo se ha realizado a través del programa matricial Cype, y las bases adoptadas para el cálculo de la estructura son las siguientes:

- El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la estructura debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad), deformaciones (flechas) y la aptitud de servicio.
- Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de estructura elegido.

- Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento NBE AE.

2.2.4 Método empleado para el sistema de estructura.

La nave está definida por diez pórticos, cada pórtico está separado a una distancia de cinco metros. La nave es de dos aguas, y forma un ángulo con la horizontal de 8,53 °. El límite de flecha es de $L/300$.



2.2.5 Selección de los diferentes perfiles.

Hemos seleccionado para los perfiles usados en los pilares, los perfiles HEB y para las vigas los perfiles IPE. Esta elección se debe a:

PERFIL	HEB	IPE
USO	PILARES	VIGAS
MOTIVO	Usados para trabajar en cargas de compresión, debido a su gran resistencia al pandeo.	Usados para trabajar en situaciones donde aparecen situaciones de flexión, debido a su buen comportamiento bajo este tipo de sollicitación.
COLOCACIÓN	POSICIÓN OPTIMA	POSICIÓN OPTIMA

Los pórticos de los extremos delanteros y traseros tienen unos pilares HEB 160, y unas vigas IPE 180. Estos pórticos de los extremos están sujetos por unos tirantes barra de sección maciza circular de diámetro R10.

Los pilares de los laterales, exceptuando los anteriormente descritos, son de un perfil HEB 220.

Las vigas que sujetan a los pilares de los laterales, son simples con cartelas y de un perfil IPE 360, y la viga que cruza estas vigas es de un perfil IPE 100.

En la edificación interior los pilares son de un perfil HEB 160 y las vigas IPE 140 y las vigas que cruzan estas un perfil IPE 240.

Las correas son ZF-160x2,5 y separadas 1,5 m cada una.

2.2.6 Materiales empleados.

Las características de los materiales empleados en la estructura serán:

- Hormigones Forjados HA-25/B/20/ Ila
- Aceros Armaduras hormigones, barras corrugadas B 500 S
- Cemento General Tipo CEM II/ AV –32,5 R
- Áridos Silíceos o calizos procedentes de machaqueo con dos tamaños de grava y uno de arena; con tamaño máximo según cuadro de características del hormigón.

Para los elementos estructurales prefabricados se exigirá la autorización de uso del Ministerio de la Vivienda.

2.2.7 Resultados de los cálculos de la estructura.

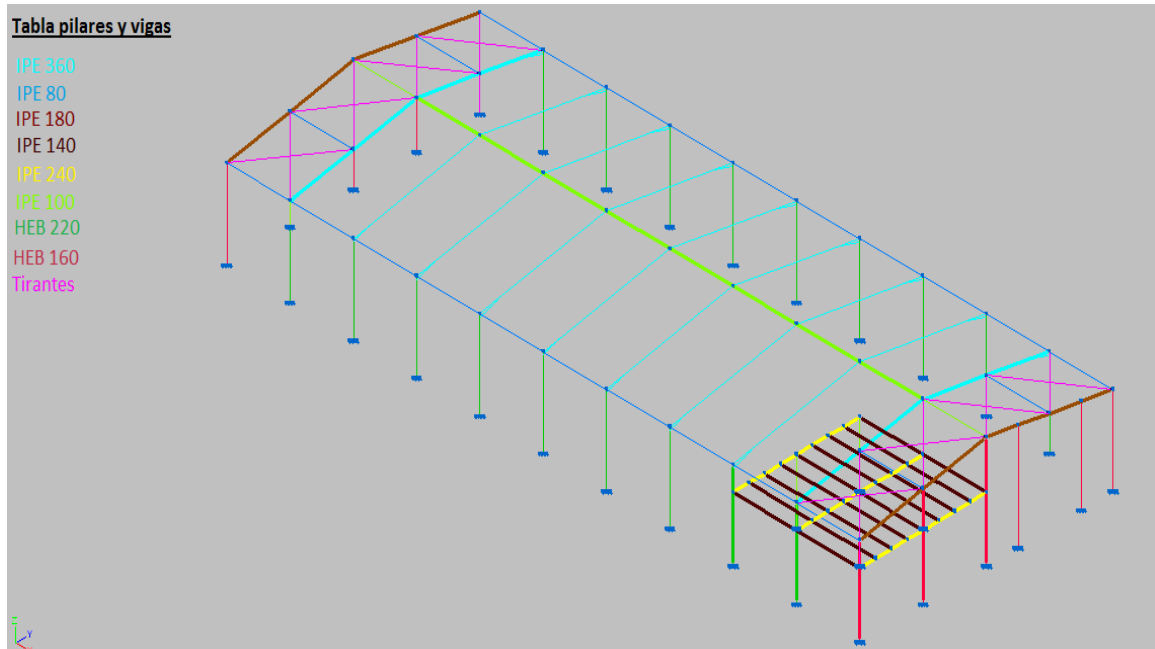
El diseño y dimensionamiento de la estructura metálica se ha realizado a través del software CYPE. Este dimensionado no ha sido realizado a través de la opción automática, sino realizando un estudio de cada viga y pilar y escogiendo el perfil más idóneo.

El material escogido es el acero S275 para los perfiles laminados, y acero S235 para perfiles conformados.

Los pilares del primer pórtico frontal han sido colocados para poder ubicar una puerta de 4,6 metros de anchura por 4 metros de altura.

La edificación interior tiene una altura de 4 metros, aunque esta irá con un falso techo por lo que tendrá una altura total de 3 metros.

A continuación se muestran todos los perfiles adoptados, que además irán expuestos en los planos.



RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA		Tabla 1.1
Pilares extremo frontal y trasero.	HEB 160	
Pilares en los laterales.	HEB 220	
Vigas del primer y último pórtico.	IPE 180	
Vigas de los pórticos centrales (con cartelas)	IPE 360	
Viga central que cruza los pórticos.	IPE 100	
Vigas laterales que cruzan los pilares laterales.	IPE 80	
Tirantes entre el primer y segundo pórtico. Tirantes entre el penúltimo y último pórtico.	Tirante barra de sección maciza circular R10.	
Vigas que sujetan el primer y segundo pórtico. Vigas que sujetan el penúltimo y último pórtico.	IPE 80	
Edificación interior (zona administración)		
Pilares	HEB 160	
Vigas colindantes a los pilares laterales.	IPE 240	
Vigas colindantes a los pilares frontales.	IPE 140	

2.2.8 Uniones.

Las uniones de la estructura se van a realizar mediante la soldadura,. La elección de emplear soldadura son:

El tiempo de preparación es menor que en el caso de las uniones atornilladas. Las uniones no se deforman y son estancas. Las uniones son más sencillas y tiene mejor apariencia.

A pesar de todo esto, emplear soldaduras requiere de precauciones a la hora de su ejecución en obra; llevarlas a cabo exige personal cualificado, los encargados de realizar estos trabajos deben llevar protección, cumplir las normativas de PRL y deben cuidarse las soldaduras a la intemperie sobre todo en tiempos inclementes; toda su ejecución requiere de control de calidad.

Se usará en su mayoría, la soldadura a tope, que presenta la ventaja de que el cordón de soldadura no necesita dimensionarse, y la soldadura en ángulo, que se realiza con cordón continuo de espesor de garganta G, siendo G la altura del máximo triángulo isóceles inscrito en la sección transversal de la soldadura.

Se van a usar electrodos del tipo E/355/B10, revestidos para soldadura eléctrica por arco, con un revestimiento básico que deposita un cordón con las siguientes características:

- Resistencia a la tracción: 48 kg./mm²
- Alargamiento: 30 %
- Resiliencia: 13 kg/cm²

2.3 Sistema envolvente.

2.3.1 Definición Constructiva.

2.3.1.1 Fachada principal y trasera.

Sistema FK "cerámica mayor - tempio" de revestimiento para fachada ventilada, de 1,6 cm de espesor, formado por placa cerámica extruida alveolar, ligera, FK-16 "cerámica mayor - tempio", de 300 mm de altura, de 500 a 700 mm de longitud y 16 mm de espesor, color Blanco W2-07, gama de colores naturales, con subestructura soporte compuesta de perfiles verticales en T, perfiles horizontales para sustentación, muelles y ménsulas para retención de los perfiles verticales sujetas mediante anclajes y tornillería. Tabicón de ladrillo cerámico hueco de 30x15x4 cm. Aislamiento térmico con capa de poliuretano proyectado "in situ" de 30 mm.

2.3.1.2 Ventanas.

Nuestra nave cuenta con 8 ventanas exteriores y 2 interiores en la oficina, colocadas en el lateral izquierdo de la nave. Estas ventanas exteriores tienen unas dimensiones de 4 metros de anchura y un metro de altura. En todos los huecos exteriores de fachadas exteriores se colocará carpintería ejecutada con perfiles de aluminio, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura., provistas de sus correspondientes herrajes de cuelgue y seguridad. Se colocará a haces interiores de fachada. La unión de la carpintería y el hueco se sellará con silicona.

Se garantizará la indeformabilidad, resistencia al viento y agresión ambiental, así como la compatibilidad de los materiales empleados entre sí, cumpliendo los requisitos técnicos para alcanzar una clasificación de permeabilidad al aire A3, de estanqueidad al aire E3 y de resistencia al viento. La permeabilidad al aire será inferior a $45 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$.

2.3.1.3 Acceso.

2.3.1.3.1 Acceso por el vallado.

° La puerta de acceso para mercancías, tiene unas dimensiones de 5m de ancho x2,2 metros de altura, y sus características son, puerta de corredera manual, con apertura a derechas, con hojas fabricadas con estructura tubular galvanizada, laminada en frío con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular, soldaduras tratadas con pintura galvánica, con pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre, y ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y cerrojo de enclavamiento al suelo.

° La puerta de acceso para personas, tiene unas dimensiones de 1 metro de ancho x 2,2 metros de altura, y sus características son, puerta batiente de tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura perfil tubular laminado en frío galvanizada con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular, manilla soldadura tratada con pintura galvánica, con bisagras reforzadas, tope de cierre, cerradura y manilla.

2.3.1.3.2 Acceso por la fachada principal.

° La puerta de acceso para mercancías, tiene una puerta de 4,6 metros de anchura y 4 metros de altura, de hojas basculantes formada por cerco de perfil tubular laminado en frío con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, galvanizada y prelacada por inmersión.

° La puerta de acceso para personas, con entrada a la oficina, tiene unas dimensiones de 2 metros de altura x 1 metro de ancho y sus características, son, puerta batiente de hoja fabricada con estructura de perfil tubular laminado en frío galvanizada y forradas por una chapa perfilada, galvanizada y prelacada blanco pirineo 1006, con cerradura y manilla.

2.3.1.3.3 Acceso a zona administrativa por zona de fabricación.

Disponemos de 1 puerta de 2 metros de altura x 1 metro de ancho y sus características son, puertas ignífugas EI-90, puertas metálicas con cristal cortafuego en 1 hoja RF90, modelo VRF90, con perfilería hoja en chapa de acero de 1,2 mm. y 93 mm. de espesor con relleno ignífugo, Cristal Pyrobel 35 de 35 mm. de espesor y 81 Kg./m².

2.3.1.3.4 Accesos interiores en zona administrativa (aseos, vestuarios...).

Disponemos de 7 puertas, de 2,07 metros de altura x 1 metro de ancho, y sus características son, puertas ignífugas EI-60, de una hoja de chapa de acero galvanizado y prelacado en blanco 1006, aprox. RAL-9010, de 0,6 mm. de espesor, con refuerzo perimetral interno en chapa de acero de 2,5 mm. de espesor y Material aislante interior de Lana de roca de 160 kg/m².

2.3.1.4 Cerramiento de medianerías (laterales).

Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 16 cm. de espesor, acabado en color blanco macael, en piezas de 2,40 m. de ancho.

2.3.1.5 Cerramiento de cubierta.

° Cubierta inclinada: Se proyecta una cubierta compuesta por:

Faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m³. Cubierta: Formada por pórticos 10 para apoyo de correas ZF-160x2,5 a una distancia de 1,5 metros, que soportan:

- Chapa galvanizada tipo Teczone de 0,6 mm. tipo t2-30 lacada en color y 400μ de imprimación de pintura ignífuga extensible a toda la perfilería.
- Nieve para una altitud de 423 m. y zona 6 CTE 20 Kg/m².
- Viento en acción y succión en parámetros y cuantías del apartado 3.3 del CTE entorno, esbeltez y su coeficiente de presión en naves punto 3.5.3.

2.3.1.6 Cerramiento horizontal con el terreno.

Cerramiento formado por hormigón armado de 40 cm. de canto.

2.3.1.7 Cerramiento del techo de la edificación interior.

La edificación interior al ser de 4 metros, irá con un falso techo de pladur, por lo que la altura de la edificación interior será de 3 metros.

2.3.2 Comportamiento frente a las acciones a las que está sometido.

2.3.2.1 Peso propio.

Los elementos que componen los cerramientos a calle se han proyectado de manera que sean capaces de soportar su peso propio, sin que se produzcan deformaciones inadmisibles.

Los cerramientos de cubierta y horizontal con el terreno se han calculado para soportar su peso propio y las demás cargas de servicio.

2.3.2.2 Viento.

Los elementos que componen los cerramientos a calle se han proyectado de manera que son capaces de soportar la acción del viento sin que se produzcan deformaciones inadmisibles. En cuanto a su clasificación, serán al menos clase 2.

Los cerramientos de cubierta y horizontal con terreno se han calculado para soportar su peso propio y las demás cargas de servicio, entre ellas las de viento.

2.3.2.3 Sismo.

Los elementos que componen los cerramientos a calle se han proyectado conforme a la norma NCSR-02, de manera que sean capaces de soportar la acción de un determinado

sismo sin que se produzcan deformaciones inadmisibles, en relación con la gravedad del mismo.

Los cerramientos de cubierta y horizontal con terreno se han calculado para soportar su peso propio y las demás cargas de servicio, entre ellas las del sismo correspondiente según la norma NCSR-02.

2.3.2.4 Seguridad en caso de incendio.

El cerramiento de cubierta tiene una resistencia al fuego superior a la requerida.

2.3.2.5 Seguridad de utilización.

Las superficies acristaladas en las áreas con riesgo de impacto de las ventanas, salvo cuando dispongan de una barrera de protección, deberán resistir sin romper un impacto del nivel 2.

2.3.2.6 Evacuación de aguas.

La cubierta inclinada dispondrá de las pendientes, canalones y bajantes necesarios para la evacuación de agua de lluvia.

2.3.2.7 Comportamiento frente a la humedad.

Para la elección de las soluciones constructivas del sistema envolvente exterior, se tendrá en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará el edificio.

Los materiales elegidos para realizar la envolvente exterior del edificio garantizan que no se producirán humedades por la filtración de agua desde el exterior al interior del elemento del cerramiento. Todos los salientes de las fachadas poseerán goterón y se impermeabilizarán debidamente cuando puedan retener temporalmente el agua de lluvia.

La solución constructiva elegida en la cubierta asegurará la estanqueidad al agua y por tanto la presencia de humedades en el interior del edificio.

2.3.2.8 Aislamiento acústico.

El aislamiento global a ruido aéreo, mínimo en cada local de reposo será de 30 dBA. Las carpinterías serán al menos clase 2.

2.4 Sistema de compartimentación.

2.4.1 Definición constructiva.

2.4.1.1 Compartimentación vertical de los locales húmedos.

La compartimentación de locales húmedos, tales como vestuarios y aseos, estará formada por:

- ° Falso techo de pladur.
- ° - Revestimiento de azulejo cerámico de 2 cm. de espesor.
- Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomado con mortero de cemento..
- Enlucido de yeso de 2 cm. de espesor.

2.4.1.2 Compartimentación vertical del resto de dependencias.

La compartimentación del resto de dependencias que no sean locales húmedos, está formada por los siguientes tipos de cerramientos:

- ° Falso techo de pladur.
- ° - Enlucido de yeso de 2 cm. de espesor.
- Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomada con mortero de cemento.

2.5 Sistema de acabados.

Se indica en este apartado las características constructivas de los acabados de la edificación, y el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad. El sistema de acabados lo podemos dividir de la siguiente manera: acabados exteriores y acabados interiores.

Vamos a definir los siguientes aspectos con respecto a los citados acabados: definición constructiva y cumplimiento de los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.5.1 Definición constructiva.

2.5.1.1 Acabo exterior.

- ° Revestimiento de cerramiento a calle: Revestimiento con piezas cerámicas de gran tamaño.

- ° Revestimiento de cubierta: Faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor, formado por dos chapas conformadas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, acabados exteriormente con resina de poliéster silicona y relleno interiormente por inyección con espuma de poliuretano rígido con una densidad de 40 kg/m³.
- ° Pinturas de cerramientos exteriores: Pintura pétreo de exteriores sobre paramentos enfoscados.
- ° Pintura de cerrajería metálica: La cerrajería se pintará con esmalte sintético.

2.5.1.1.1 Vallado.

La parcela se cerrará a través de un vallado, cumpliendo así la normativa urbanística requerida.

Para el vallado de medianerías, será con verja electrosoldada de cuadrícula de 200x50x5 mm, con poster cada 2,5 metros en paneles, de 2,5x2m.

Para el vallado frontal se utilizará bloques de cara vista de 40x15x20 cm con una altura de un metro. En la parte superior de estos bloques, se utilizará, láminas de aluminio de paneles, de 1,20 metros de altura. Este vallado frontal, tendrá dos puertas, una para mercancías de 5 metros de ancho por 2,2 m de altura, y una puerta para el paso de personas de 1x2,2 metros.

2.5.1.2 Acabado interior.

- ° Falso techo de pladur.
- ° Revestimiento interior de particiones de cuartos húmedos: Consistirá en un alicatado con azulejo cerámico, en toda su altura hasta falso techo, tomado con mortero especial para alicatados.
- ° Revestimiento de resto de particiones: Guarnecido de yeso grueso YG y enlucido de yeso fino YF.
- ° Solería en toda la parcela: Solera de hormigón armado de 20 cm de grosor, con doble mallazo de 6 mm de diámetro, de 15x15 cm.
- ° Solería de oficinas, vestuarios y aseos: Baldosa de gres antideslizante, recibidas con mortero especial según especificaciones del fabricante. Se colocará sobre capa de 3 cm de mortero M-40 (1:6) y capa de nivelación no mayor de 2 cm de arena natural. La solería será continua bajo tabiquería.
- ° Solería de naves: Tratamiento superficial de acabado de suelos de hormigón con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM II/A-L 32,5 N en proporción 1:2 y

ejecutado simultáneamente con la solera, pigmentado en masa, fratasado mecánicamente y terminado con pintura al clorocaucho.

° Solería de exteriores: Pavimento con baldosas de terrazo antideslizante para exteriores de 40x40 cm., imitación a pizarra, recibidas con mortero M-40 (1:6) sobre capa de nivelación de arena de 2 cm., de espesor medio.

° Pinturas: Pintura plástica lisa en techos, y barniz al poliuretano para carpintería de madera. En los cerramientos se ha usado pintura pétreo.

° Vídriería y carpintería: En cuanto a la carpintería, se especifica todos los materiales de las puertas en el apartado de acceso.

En cuanto a las ventanas, se colocarán 8 ventanas exteriores y 1 interior colocada en la oficina, se colocará carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura., provistas de sus correspondientes herrajes de cuelgue y seguridad. Se colocará a haces interiores de fachada. La unión de la carpintería y el hueco se sellará con silicona. Se garantizará la indeformabilidad, resistencia al viento y agresión ambiental, así como la compatibilidad de los materiales empleados entre sí, cumpliendo los requisitos técnicos para alcanzar una clasificación de permeabilidad al aire A3, de estanqueidad al aire E3 y de resistencia al viento. La permeabilidad al aire será inferior a $45 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$.

2.5.2 Cumplimiento de requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.5.2.1 Requisito de funcionalidad.

Los acabados generales proyectados son los adecuados a la funcionalidad que se le va a dar a la edificación proyectada.

2.5.2.2 Requisito de seguridad de utilización.

Resbaladicidad de los suelos: Con el fin de limitar el riesgo de resbalamientos, en los baños, vestuarios, zonas de acceso al edificio y zonas interiores cumplen con los requerimientos del DB SU indicados en su tabla 1.2.

Discontinuidad en el pavimento: Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, en la colocación de la solería se evitarán las imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6mm, así mismo se evitarán las perforaciones y huecos en la misma mayores a 15 mm de diámetro.

2.5.2.3 Requisito de habitabilidad.

El edificio se ha diseñado con el fin de reducir al máximo el riesgo previsible de presencia inadecuada humedad en el interior del mismo y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

Para ello se han buscado sistemas constructivos y materiales que nos ayudasen a conseguir dichos objetivos.

Exteriormente hemos aumentado la capacidad impermeabilizante de los cerramientos mediante la utilización de pintura pétreo. Se ha solado el perímetro del edificio, para evitar la filtración directa del agua de las precipitaciones al terreno próximo a la edificación.

Asimismo, se han dispuesto terminaciones interiores (pinturas plásticas y alicatados), que permiten una limpieza fácil de sus superficies. De este modo aseguramos la posibilidad de mantener el edificio en condiciones óptimas de salubridad que eviten molestias o enfermedades a los usuarios del mismo.

2.6 Equipamiento.

Aseos.

Los aparatos sanitarios proyectados, de porcelana vitrificada, son los siguientes:

- En aseo 1 se colocarán los siguientes sanitarios: lavabo con pedestal de dimensiones mínimas 52x40 cm con inodoro de tanque bajo de 37x64,5 cm y plato de ducha de chapa de acero esmaltada cuadrada de 80x80 cm. En todos ellos la grifería será hidromezcladora de tipo monomando.
- En aseo 2 se colocarán los siguientes sanitarios: Lavabo mural de dimensiones mínimas 52x40 cm. e inodoro de tanque bajo de 37x64,5 cm, y plato de ducha de chapa de acero esmaltada cuadrada de 80x80 cm. En todos ellos la grifería será hidromezcladora de tipo monomando.

2.7 Instalaciones.

2.7.1 Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica y de alumbrado, en conjunto con sus respectivos cálculos, están incluidos en el anejo de instalación eléctrica. Su distribución está indicada en el documento de planos.

2.7.2 Instalación de fontanería.

La instalación de fontanería, cumple la normativa DB- HS 4 y consta de un armario con todos sus elementos donde va el contador general y sus correspondientes llaves y componentes.

El agua circula a través de una tubería general de cobre de 26-28 mm diámetro y unas ramificaciones de 12 mm de diámetro para los dos aseos, uno femenino y otro masculino que consta de un inodoro un lavabo y un plato de ducha con las dimensiones especificadas en su apartado correspondiente.

El circuito de agua caliente sanitaria (ACS) se realiza a través de dos calentadores eléctricos de 50 l y cumplen los requisitos exigidos en el DB- HS 4 sobre agua caliente.

Toda la información de la instalación de fontanería, está incluida en su Anejo de Fontanería.

2.7.3 Instalación de saneamiento.

Siguiendo la DB-HS5 se ha optado por un sistema separativo, por lo que se ha hecho el cálculo de dos instalaciones independientes que se une en una arqueta general.

La red de aguas fecales se ha calculado los distintos diámetros de las tuberías de pvc con sus correspondientes sifones y arquetas que se indican en los planos.

La red de aguas pluviales, se ha utilizado un sistema de canalón exterior de pvc con sus correspondientes bajantes y arquetas sifónicas que conectan a la tubería de recogida de aguas de la parcela con sus arquetas de rejillas.

La red de aguas fecales y la de pluviales se conecta una arqueta general que a su vez conecta con la canalización general de aguas residuales del Ayuntamiento de Linares.

Toda la información de la instalación de saneamiento, está incluida en su Anejo de Saneamiento.

2.8 Maquinaria y proceso de fabricación de tornillos.



° Descripción del proceso:

1º Se recibe el material, en este caso se trabaja con acero.

2º Este material, se introduce en forma de hilo en la estampadora, la estampadora es similar a una fresadora, pero horizontal, esta estampadora le da forma al material (con el utillaje y distintas estaciones, no hay viruta).

3º Posteriormente, se introduce en la roscadora, en el caso de que se necesite arandela, se le introduce con un acoplador de arandelas y se tiene que introducir primeramente estas arandelas (estas arandelas son compradas, no fabricadas por la empresa), y a continuación se le hace el roscado a la pieza. Además, se le puede hacer un moleteado (para que se agarre el tornillo al plástico) si el cliente lo solicita.

4º La punteadora es opcional, solo si el cliente lo solicita, se usa para definirle al tornillo una punta especial.

2.9 Cumplimiento del CTE y otros.

2.9.1 Seguridad Estructural. DB SE.

Objetivo: Proyectar la estructura de tal forma que el edificio cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas de resistencia, estabilidad y aptitud al servicio.

- Exigencia Básica SE 1: resistencia y estabilidad. La estructura proyectada tendrá la resistencia y estabilidad adecuada para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos del edificio y se facilite su mantenimiento. La resistencia y estabilidad también serán las adecuadas para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa que lo origina.
- Exigencia Básica SE 2: aptitud al servicio. La estructura se calculará conforme al uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Nota 1: Las exigencias de este requisito básico se consiguen mediante la aplicación del DB-SE A: Seguridad Estructural Acero; la EHE: Instrucción de Hormigón Estructural, la EF-96:

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado y la NCSR-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación, cuyo cumplimiento vendrá justificado en el apartado CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.

Nota 2: justificaremos el cumplimiento del DB-SE AE: Acciones en la edificación.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	Apartado		
DB-SE	3.1.1	Seguridad Estructural	Si Procede
DB-SEAE	3.1.2	Acciones en la edificación	Si Procede
DB-SE-C	3.1.3	Cimentaciones	Si Procede
DB-SE-A	3.1.7	Estructuras de acero	Si Procede
DB-SE-F	3.1.8	Estructuras de fábrica	No Procede
DB-SE-M	3.1.9	Estructuras de madera	No Procede

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		
NCSE	3.1.4	Norma de construcción sismorresistente.	Si Procede
EHE	3.1.5	Instrucción de hormigón estructural.	Si Procede
EFHE	3.1.6	Instrucción forjados unidireccionales	Si Procede
DB-SI	SI 6	Resistencia al fuego de la estructura.	Si Procede

2.9.2 Incendios. Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre).

Este reglamento tiene por objeto conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en los establecimientos e instalaciones de uso industrial. Este estudio irá ampliado en su respectivo anejo incluido en este proyecto.

Cuadro resumen de aplicación de la normativa a nuestra nave industrial.	
Capítulo 1. Art 1.	Los objetivos que tiene esta normativa.
Capítulo 1. Art 2.	Nuestra nave industrial cumple con el ámbito de aplicación de esta normativa.
Capítulo 1. Art 3	Al tener una zona administrativa menor de 250 m ² , no tenemos que hacer un estudio específico a esta zona.
Capítulo 2. Art 4	Nuestra nave industrial a ser de nueva apertura, necesita de un proyecto referido a seguridad contra incendios.
Capítulo 2. Art 5	Presentación del certificado de instalación por técnico empresa habilitada.
Capítulo 3. Art 6	Contratación de una empresa especializada, para la realización de inspecciones.
Capítulo 3. Art 7	Nuestra nave al ser de riesgo bajo tendrá inspecciones cada cinco años.
Cuadro resumen de aplicación de la normativa a nuestra nave industrial.	
Capítulo 3. Art 8	La nave industrial se someterá a inspecciones especiales.
Capítulo 3. Art 9	En el caso de tener deficiencias, se tendría unos plazos de rectificación.
Capítulo 4. Art 10	Si dentro de la nave hay algún incendio, hay que comunicarlo en un plazo de 15 días.
Capítulo 4. Art 11	Si se ha producido un incendio, se realizará una investigación, y si hay fraude, tendrá sanción.
Capítulo 5. Art 12	La nave tendrá que ir equipada de una instalación acorde al riesgo de incendio intrínseco.
Capítulo 5. Art 13	Los materiales de construcción de la nave deberán satisfacer los requisitos del Anexo II.
Capítulo 5. Art 14	Toda la instalación, dispositivos, etc, tendrán que cumplir con RSCI.
Capítulo 6. Art 17.	En el caso de no cumplir con el reglamento, tendrá sanción.

2.9.2.1 Anexo I. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.

2.9.2.1.1 Establecimiento.

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, destinado a ser utilizado bajo

una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

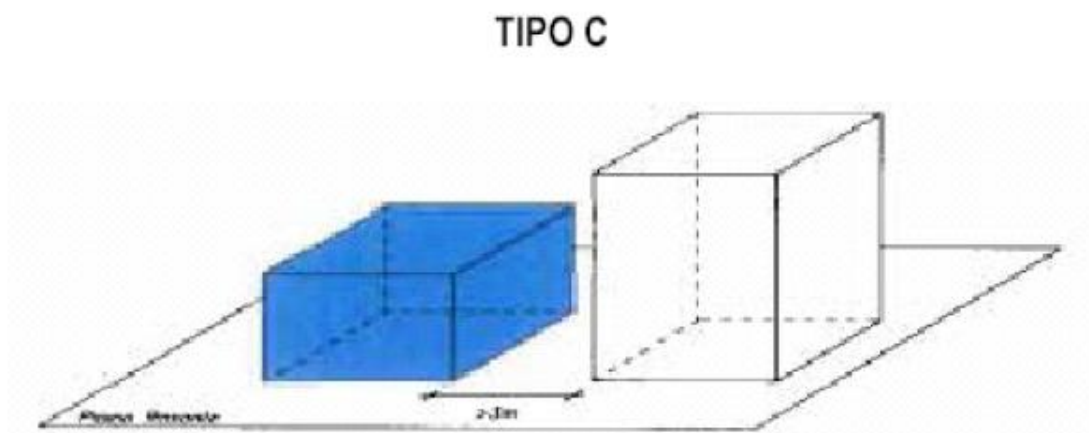
Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco

2.9.2.1.2 Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

Hemos elegido el tipo de nave industrial que más se ajusta a nuestras características.

Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.



2.9.2.1.3 Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará:
Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Siendo:

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

$$Q_s = \frac{(200 \times 510 \times 1) + (800 \times 100 \times 1)}{1000} \times 1,5 = 273 \text{ MJ/m}^2$$

Este resultado, nos indica el nivel de riesgo intrínseco:

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO 1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO 3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO 6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Nuestra nave industrial destinada a la fabricación de tornillos, con una oficina interior, tiene un Nivel de Riesgo Intrínseco Bajo 1.

2.9.2.1.4 Anexo II. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

RESUMEN DE REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (INCENDIOS)	
Fachada	Accesibles con facilidad, altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m, Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada. No instalar elementos que dificulten su accesibilidad al interior.
Sectorización de los establecimientos industriales	Se tiene que constituir al menos un sector de incendios, al ser de tipo C.
Estructura principal	En nuestro caso no se exige
Cerramientos	REI 120
Puertas	Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio
Conductos	Se tienen que usar conductos con resistencia al fuego.
Evacuación	La evacuación se realiza para 9 personas.
Salidas de emergencia	Solo tendrá una salida de emergencia (justificado en su respectivo anejo)
Señalización e iluminación de emergencia	La nave tiene que ir equipada de estos. (justificado en su respectivo anejo)

2.9.2.1.5 Anexo III. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.

El Anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales se corresponde con la Protección Activa Contra Incendios.

La Protección Activa Contra Incendios tiene como función específica la detección, control y extinción del incendio, a través de una lucha directa contra el mismo, y por tanto facilitar la evacuación.

Cuadro resumen de elementos activos contra incendios.	
Sistemas automáticos de detección de incendio	No le es de aplicación.
Sistemas manuales de alarma de incendio	Si le es de aplicación.
Sistema de comunicación de alarma	Si les de aplicación.
Sistemas de abastecimientos de agua contra incendios	No le es de aplicación.
Sistema de hidrantes exterior.	No le es de aplicación.
Extintores exteriores	Si le es de aplicación.
Sistema de bocas de incendio.	No le es de aplicación.
Columna seca	No le es de aplicación.
Sistema de rociadores automáticos de agua	No le es de aplicación.
Sistemas de agua pulverizada	No le es de aplicación.
Sistema de espuma física	No le es de aplicación.
Sistemas de extinción por polvo.	No le es de aplicación.
Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos	No le es de aplicación.
Sistema de alumbrado de emergencia	Si le es de aplicación.
Señalización	Si le es de aplicación.

2.9.3 Seguridad de utilización. DB SU.

2.9.3.1 Objeto del proyecto.

El objeto del presente Documento del Proyecto es definir, establecer y justificar el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de utilización que debe cumplir el edificio proyectado.

Previo a la redacción del presente documento se ha procedido a la recopilación de información y una serie de datos básicos, imprescindibles para la adopción de estas medidas de seguridad de utilización:

Se han estudiado los futuros usos que se le dará a cada dependencia y su ocupación para clasificarlos con arreglo a las norma de Seguridad de Utilización de aplicación.

Se ha recopilado la información sobre las características constructivas del edificio que se pretende construir, materiales empleados, etc.

Se han estudiado las dotaciones del edificio y analizado las posibles situaciones de riesgo en su utilización.

Una vez recopilada esta información se ha estudiado el Documento Básico de aplicación y se justifica su cumplimiento en los apartados siguientes.

2.9.3.2 Justificación del proyecto.

La obligación de aplicar las determinaciones del Código Técnico de la Edificación se establecen en el Art. 2 del Real Decreto 314/2006, donde se establece que “será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia a autorización legalmente exigible”, como es el caso de nuestro edificio.

Por ello, y en cumplimiento del Art. 6 del mencionado RD, se redacta este Documento del Proyecto el cual “definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable”.

Esta memoria se considera como la justificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación en su aspecto de Seguridad de Utilización, exigida en el Anejo I del RD 314/06.

2.9.3.3 Normativa obligatoria.

Las Normas y Reglamentos vigentes que afectan a la actividad objeto del proyecto de adaptación, y que se han considerado a la hora de redactarlo, puede resumirse en la siguiente relación

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico De La Edificación y su documento básico DB SU Seguridad de utilización.

2.9.3.3.1 Seguridad frente al riesgo de caídas. Sección SU 1.

2.9.3.3.1.1 Resbaladicidad de los suelos.

En base al Art. 1 de la sección SU 1 del DB SU, en el uso Aparcamiento y Administrativo, serán exigibles las condiciones necesarias para evitar el riesgo de resbalamiento en suelos, que, según este artículo serán de la clase:

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas - Superficies con pendiente menor que el 6% - Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	1 2
Zonas interiores húmedas (Entrada) - Superficies con pendiente menor que el 6% - Superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2 3

2.9.3.3.1.2 Discontinuidades en el pavimento.

Excepto en las zonas de uso restringido, el suelo del edificio cumplirá en todos sus puntos las siguientes condiciones:

No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

En las zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

2.9.3.3.1.3 Protección de desniveles.

Con el fin de limitar el riesgo de caída, siempre que exista una diferencia de cota mayor de 550 mm, se colocarán barreras de protección. En zonas de circulación exterior, se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

2.9.3.3.1.4 Características de la barrera de protección.

° Alturas: Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m., y de 1100 mm en el resto de los casos.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

° Resistencia: Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

° Características constructivas: Las barreras de protección, estarán diseñadas de forma que, no puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera; No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.

2.9.3.3.1.5 Escaleras y rampas.

No existen escaleras ni rampas en el edificio proyectado, por lo que no se justifican sus características.

2.9.3.3.1.6 Limpieza de los acristalamientos exteriores.

Se prevé que la limpieza de los acristalamientos del edificio se realice desde el exterior, por lo que se instalarán puntos fijos de anclaje para arneses que garanticen la resistencia adecuada.

2.9.3.3.2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento. Sección SU 2.

2.9.3.3.2.1 Impacto con elementos fijos.

En el edificio proyectado se adoptarán las medidas establecidas en el DB SU para evitar los impactos de personas con elementos fijos:

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, de 2.200 mm.

En los umbrales de las puertas, la altura libre será 2000 mm como mínimo.

No existen elementos que sobresalgan de las fachadas, situados sobre zonas de circulación, situados a una altura inferior a 2200 mm.

No existen elementos salientes en las paredes de las zonas de circulación que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

2.9.3.3.2.2 Impacto con elementos frágiles.

En el edificio objeto del proyecto no se han detectado las siguientes áreas con riesgo de impacto.

2.9.3.3.2.3 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles.

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización.

2.9.3.3.2.4 Atrapamiento.

En el interior del propio edificio proyectado no existen puertas correderas manuales ni automáticas, por lo que no existe riesgo de atrapamiento.

2.9.3.3.3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos. Sección SU 3.

° Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior (como es el caso de baños y aseos) y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

° Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuados para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

° La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo.

2.9.3.3.4 Seguridad frente al riesgo causado por una iluminación inadecuada. Sección SU 4.

2.9.3.3.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación.

Cada zona del edificio proyectado dispondrá de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo el nivel de iluminación establecido en la siguiente tabla:

ZONA		ILUMINANCIA lux	MÍNIMA
EXTERIOR	Exclusiva para personas	5	
INTERIOR	Exclusiva para personas	50	

El factor de uniformidad media será al menos del 40%

2.9.3.3.4.2 Alumbrado de emergencia.

2.9.3.3.4.2.1 Dotación.

En el edificio proyectado, existen las siguientes zonas incluidas en la relación de zonas o elementos del Art. 2.1 en los que es exigible el Alumbrado de Emergencia:

Sus recorridos de evacuación, definidos según el Anejo A de DB SI.

Las zonas de aparcamiento.

Los locales de riesgo especial.

Las señales de seguridad.

2.9.3.3.4.2.2 Posición y características de las luminarias.

En el proyecto redactado, las luminarias cumplen los requisitos exigidos por el DB SU para proporcionar una iluminación adecuada:

Se situarán al menos a 2 m. por encima del nivel del suelo. Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

2.9.3.3.4.2.3 Características de la instalación.

° La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

° El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

° La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.9.3.3.4.2.4 Iluminación de las señales de seguridad.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplirán con los requisitos exigidos en el DB SU:

a). La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.

b). La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c). La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d). Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la luminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

2.9.3.3.5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación. Sección SU 5.

No le es de aplicación.

2.9.3.3.6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento. Sección SU 6.

No le es de aplicación.

2.9.3.3.7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. Sección SU 7.

Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares. Al tener el aparcamiento el carácter de privado, no será de aplicación esta sección.

2.9.3.3.8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo. Sección SU 8.

No es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo

2.9.4 Salubridad. DB HS.

Este irá explicado en su anejo correspondiente de Evacuación de aguas y salubridad.

2.9.5 Protección frente al ruido. DB HR.

2.9.5.1 Objetivo.

Limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

2.9.5.2 Ficha justificativa.

Tabiquería.	
Tipo	Características de proyecto exigidas
ENL 15 – LHD70 – ENL 15 con apoyo directo	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 89 \geq 70$ $R_A \text{ (dBA)} = 36 \geq 35$

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:			
a) recintos de unidades de uso diferentes;			
b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;			
c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)			
Solución de elementos de separación verticales entre: Unidades de uso diferentes.....			
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	ENL 15 – LHD70 – ENL 15	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 89 \geq 70$ $R_A \text{ (dBA)} = 36 \geq 35$
	Trasdosado		$\Delta R_A \text{ (dBA)} = \quad \geq \quad$
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta		$R_A \text{ (dBA)} = \quad \geq 30$
	Muro		$R_A \text{ (dBA)} = \quad \geq 50$
Condiciones de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales			
Fachada	Tipo	Características de proyecto exigidas	
	APL-AIS-LP115-ENL 15	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 240 \geq 130$ $R_A \text{ (dBA)} = 49 \geq 41$	

Elementos de separación horizontales entre recintos			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre:			
a) recintos de unidades de uso diferentes;			
b) un recinto de una unidad de uso y una zona común;			
c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c)			
Solución de elementos de separación horizontales entre: Unidades de uso diferentes.....			
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	FU-Bhorm-270	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 332 \geq 250$ $R_A \text{ (dBA)} = 53 \geq 45$
	Suelo flotante		$\Delta R_A \text{ (Dba)} = \quad \geq \quad$ $\Delta L_w \text{ (Db)} = \quad \geq \quad$
	Techo suspendido		$\Delta R_A \text{ (Dba)} = \quad \geq \quad$

Medianerías.	
Tipo	Características de proyecto exigidas
Panel prefabricado de hormigón e=16 cm.	$R_A \text{ (dBA)} = 49 \geq 45$

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:.....				
Elementos constructivos	Tipo	% Huecos	Características de proyecto exigidas	
Parte ciega	Apl-ais-lp115-enl15		$R_{A,n} \text{ (dBA)} = 49 \geq 45$	
Huecos	Vs-clase2-V4/6/4		$R_{A,n} \text{ (dBA)} = 25 \geq 25$	

2.9.6 Ahorro de energía. DB HE.

2.9.6.1 Objetivo.

Proyectar el edificio de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, de ruido de impactos, y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

2.9.6.2 Limitación de demanda energética.

No le es de aplicación.

2.9.6.3 Rendimiento de las instalaciones térmicas.

Se ocupa de definir las características de las instalaciones térmicas apropiadas para proporcionar el bienestar térmico de los ocupantes de un edificio. Se desarrolla mediante el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio, R.I.T.E.

2.9.6.4 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

No le es de aplicación.

2.9.6.5 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

No le es de aplicación.

2.9.6.6 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

No le es de aplicación.

ANEJOS

III. ANEJOS.

3. ANEJO DE ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Como no tenemos los medios suficientes para realizar el estudio geotécnico, se le ha solicitado el estudio geotécnico a la nave colindante, la empresa CETEMET. El cual aquí se adjunta.

fernando pulpillo arquitecto s.l.
Proyecto Básico y de Ejecución
Nave Industrial
Parque Empresarial Santana - Linares
Avda. Primero de Mayo, s/n - Jaén
FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO METALMECÁNICO Y DEL TRANSPORTE

1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO

REDACCIÓN: JULIO 2008

PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.

TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN
AVDA. PRIMERO DE MAYO DE LINARES.

EXPEDIENTE: 7/H279/001 - PRESUPUESTO: 2008-05222-4



Ingeniería y Control

Centro de Estudios de Materiales y Control de Obra S A
P.I. Los Olivares, c/Torredonjimeno 19, Nave 9, 23009 Jaén

953 281 713

www.cemosa.es

ÍNDICE

MEMORIA

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes	1
1.2	Documentación técnica y geotécnica previa	2
1.3	Características generales de la edificación	3
2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TERRENO	4
2.1	Localización geográfica	4
2.2	Encuadre geológico general	4
2.3	Encuadre geológico local	5
2.4	Geomorfología	5
3	RESULTADOS DEL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	7
3.1	Trabajos realizados	7
3.1.1	Trabajo de campo	7
3.1.2	Trabajo de laboratorio	8
3.2	Resultados de los reconocimientos de campo	8
3.2.1	Sondeos a penetración dinámica	8
3.2.2	Calicatas de reconocimiento	9
3.3	Resultados de los ensayos de laboratorio	9
4	SISMICIDAD	10
5	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	12
5.1	Estratigrafía y niveles freáticos	12
6	ESTUDIO DE LA CIMENTACIÓN	13
6.1	Condicionantes geotécnicos	13
6.2	Selección de los tipos de cimentación	13
6.3	Situaciones de dimensionado	13
6.4	Metodología para el cálculo de cimentaciones directas en todo tipo de suelos	14
6.4.1	Concepto de presión de hundimiento	14
6.4.2	Concepto de bulbo de tensiones	16
6.4.2.1	Cálculo de la presión vertical de hundimiento	18
6.4.3	Situaciones transitorias de carga sin drenaje	20
6.4.4	Comprobación de asientos	21

6.5	Cálculo de la presión admisible de servicio	23
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
8	RECOMENDACIONES GENERALES	24

ANEJOS

ANEJO 1. PLANOS

ANEJO 1.1 Planta de localización de prospecciones

ANEJO 1.2 Plano geológico regional

ANEJO 1.3 Planos facilitados por el peticionario

ANEJO 2. TRABAJOS DE CAMPO

ANEJO 2.1 Registro de sondeos a penetración dinámica

ANEJO 2.2 Registro de calicatas de reconocimiento

ANEJO 2.2

ANEJO 3. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

PETICIÓN Nº: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO DE 10.000 M² DE COBERTURA DE ALUMINIO
JAFN
LÍNEA DE TRABAJO: PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN



MEMORIA

1 Introducción

1.1 Antecedentes

El presente documento constituye el Estudio Geotécnico solicitado a CEMOSA por FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL según presupuesto 2008-05222-4.

La zona en estudio se sitúa en la localidad de Linares en la provincia de Jaén.

El estudio geotécnico se ha realizado conforme al Documento Básico de Seguridad Estructural Cimientos (DB-SE-C), contenido en el Código Técnico de la Edificación (CTE), R.D. 314/2006, en vigor desde el 17 de marzo de 2006, quedando así justificada la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

El informe que a continuación se presenta recoge los siguientes aspectos:

- Estratigrafía y características geotécnicas del terreno.
- Nivel freático.
- Tipo de cimentación recomendable y carga admisible.
- Parámetros para el cálculo de empujes en estructuras de contención.
- Excavabilidad.
- Estabilidad de taludes provisionales.
- Sismicidad.
- Agresividad del agua y/o suelo para el hormigón.
- Recomendaciones generales.

Página 1 de 20

1.2 Documentación técnica y geotécnica previa

Con carácter previo a la redacción de este estudio, el peticionario facilitó la siguiente documentación:

TABLA 1. Planos facilitados por el peticionario

☒	Plano de emplazamiento del solar
☐	Plano de ubicación de la edificación dentro de la parcela
☐	Levantamiento topográfico de la parcela
☐	Plano de planta de la edificación prevista
☐	Perfiles tipo de la edificación prevista
☒	Planos disponibles en formato digital

En el Anejo N°1 se incluye la documentación referida.

Así mismo, a partir de la visita a campo realizada y de la experiencia que CEMOSA posee en la zona se han podido identificar los siguientes condicionantes geotécnicos:

TABLA 2. Experiencia previa en la zona

Problemas geotécnicos habituales en la zona	
☐	Suelos blandos
☐	Suelos potencialmente colapsables
☐	Suelos potencialmente expansivos
☒	Reellenos antrópicos o artificiales
☐	Restos de edificios y otras construcciones
☐	Restos arqueológicos o de valor cultural
☐	Terreno vegetal de espesor considerable
☐	Discontinuidades litológicas
☐	Inestabilidad de laderas naturales
☐	Inestabilidad de taludes excavados
☐	Desprendimientos
☐	Agresividad del terreno
☐	Agua agresiva para el hormigón
☐	Niveles freáticos cercanos a la superficie
☐	Terrenos no excavables por medios mecánicos.
☐	Terrenos no ripables por medios mecánicos (necesidad de voladura o martillo neumático)
☒	Ausencia de problemas geotécnicos significativos.

Foja 2 de 26

TABLA 2. Experiencia previa en la zona

Nivel freático en la zona

☒ Ausencia

☐ A menos de 5 m de la superficie

☐ Situado por debajo de 5 m de la superficie

☐ Importantes variaciones del nivel freático dependiendo de la época climática

Tipologías de cimentación habituales en la zona

☒ Zapatas aisladas, corridas o vigas flotantes

☐ Pozos

☐ Losa armada

☐ Cimentación profunda

☐ No procede

☐ Se desconoce

1.3 Características generales de la edificación

TABLA 3. Características generales de la edificación

Tipología de edificación		Número de plantas de la edificación	
☐ Bloque de viviendas		Nº de plantas sobre rasante	3
☐ Aislada, adosada o pareada		Nº de sótanos	
☒ Otra:		☐ Semisótano	
☐ No determinada		☐ No determinado	

Tipología de estructura		Tipología de forjados	
☒ Hormigón armado		☐ Reticular	
☐ Metálica		☐ Unidireccional	
☐ Otra:		☐ No determinada	
☐ No determinada			

2 Características generales del terreno

2.1 Localización geográfica

En la figura N° 1 se reproduce un detalle en ortofoto de la zona en estudio.

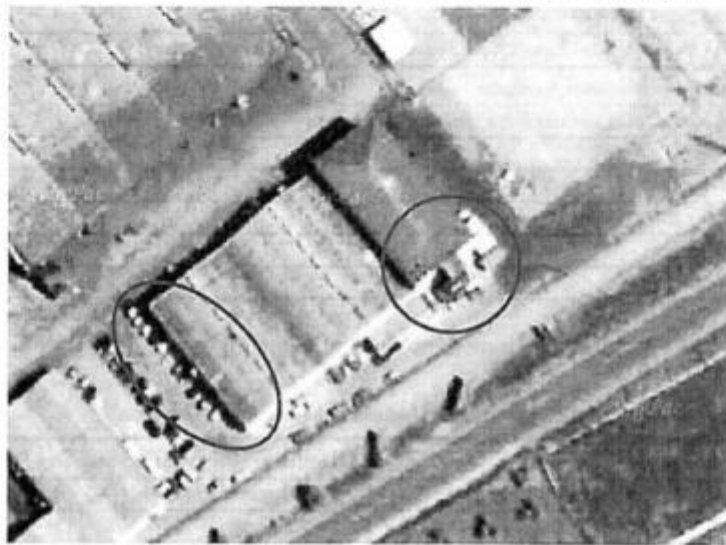


Figura N° 1.- Topografía de la zona de estudio

Las coordenadas UTM de la zona de estudio se exponen en la tabla N° 4.

TABLA 4. Coordenadas aproximadas UTM

X	Y	Z
445.865	4.218.100	430

2.2 Encuadre geológico general

La zona objeto de estudio se encuentra enclavada dentro de las Cordilleras Béticas las cuales forman, junto con las Cordilleras del Rif del norte de África, el segmento más occidental del orógeno alpino mediterráneo. Estas dos cordilleras, separadas en la actualidad por la cuenca neógena de Alborán, se localizan entre dos zócalos hercínicos, el Ibérico al norte y el africano al sur, de acuerdo con lo reproducido en la figura N° 2.

Página 4 de 22

PE. ESTUDIO DE FUNDACIÓN Y OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL
TRÁMITE INDUSTRIAL EN EL P.O. LOS LINDOS DEL CANTÓN DAZA, PROV. DE
SUCUMBI
ESTUDIO DE FUNDACIÓN Y OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL TRÁMITE

cemsa
CONSTRUCCIONES E INGENIERÍA

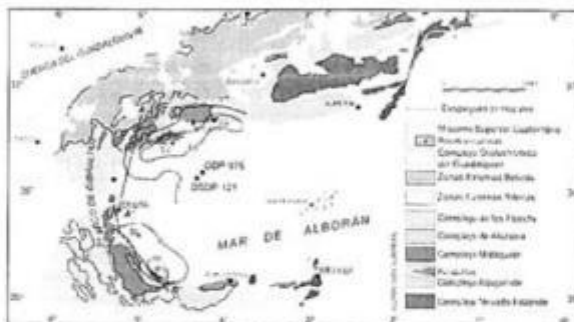


Figura Nº 2.- Encuadre geológico regional

Las Cordilleras Béticas se formaron como consecuencia del régimen compresivo que comenzó a finales del Cretácico y en ellas se pueden distinguir distintos dominios o zonas siendo las más importantes, ordenadas de norte a sur, las Zonas Externas y las Zonas Internas. Estas zonas, separadas y diferenciadas por un contacto tectónico, presentan además un origen paleogeográfico distinto.

Además de estas dos grandes zonas, existen otros dominios entre los que destacan las depresiones post-orogénicas terciarias, rellenas de materiales terciarios y cuaternarios procedentes de la erosión de los relieves circundantes.

2.3 Encuadre geológico local

En el Anejo Nº1 se reproduce la Hoja Linares del Mapa Geológico publicado por el IGME (1978) habiéndose marcado con un círculo el emplazamiento del solar en estudio.

Los materiales que caracterizan la zona objeto de estudio son bloques de granito alterado rodeados de una matriz arciloso arenosa de color rojizo. Bajo estos se sitúa el basamento de granito.

2.4 Geomorfología

En la siguiente tabla se resume el estado actual de la parcela:

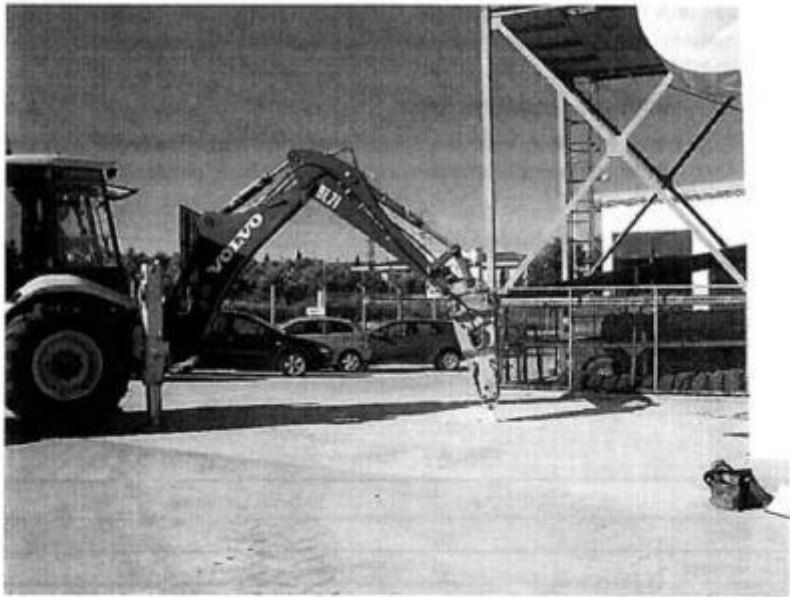
TABLA 5. Rasgos geomorfológicos

Morfología	Rellenos antrópicos
☒ Plana	☐ Ausencia
☐ Alomada	☒ Superficiales (< 1 m)
☐ Abrupta (pendientes > 15%)	☐ Medios (de 1 a 5 m)
☐ Montañosa (pendientes > 30%)	☐ Potentes (> 5 m)

Figura Nº 3.-

Taludes y excavaciones	Indicios de patologías
☒ Ausencia	☒ Ausencia
☐ Alturas < 5 m	☐ Inestabilidad en taludes
☐ Alturas de 5 a 10 m	☐ Desprendimientos
☐ Alturas de 10 a 15 m	☐ Colapsos y/o dolinas
☐ Alturas > 15 m	☐ Patologías de estructuras
☐ Presencia de elementos de contención	☐ Fallos en elementos de contención
Hidrología superficial	Interacción con otros edificios
☒ Ausencia	☐ Edificio medianero sin sótanos
☐ Alturas < 5 m	☐ Edificio medianero con sótanos
☐ Alturas de 5 a 10 m	☐ Vial perimetral ya construido
☐ Alturas de 10 a 15 m	☐ Muro perimetral ya construido

En la fotografía N° 1 se presenta el aspecto general de la parcela en el momento en que se realizaba el presente estudio.



Fotografía N° 1.- Aspecto general de la parcela mientras se realizaban los trabajos de campo.

PERCEPCIONES FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO UDELAR
TRABAJO AMPLIACIÓN DEL RESPALDO DEL CEMENTO EN LAZAR, PROYECTO
JMM
ENTORNO: JISTARRO - PRESENTACIÓN: 2014-2014



3 Resultados del reconocimiento del terreno

3.1 Trabajos realizados

Los trabajos se han realizado conforme al apartado 3.2 del DB-SE-C, cumpliendo la intensidad y alcance mínimo de los reconocimientos para la tipología de construcción y el grupo de terreno en cuestión.

3.1.1 Trabajo de campo

Los trabajos de campo realizados se enumeran en la tabla N° 6 y se describen en las tablas N° 7 y 8.

TABLA 6. Trabajo de campo

<i>Tipo</i>	<i>Unidades</i>	<i>Profundidad máxima alcanzada (m)</i>
Sondeos a penetración dinámica	6	6.77
Calicatas de reconocimiento	1	3.00

TABLA 7. Calicatas de reconocimiento

<i>Denominación de calicata</i>	<i>Profundidad alcanzada (m)</i>
C-01	3.00

Maquinaria empleada: retroexcavadora mixta

La posición de la calicata queda reflejada en el Anejo N°1

El registro de la calicata se reproduce en el Anejo N°2

TABLA 8. Sondeos a penetración dinámica

<i>Denominación de penetrómetro</i>	<i>Tipo</i>	<i>Profundidad alcanzada (m)</i>
SM-01	DPSH	6.77
SM-02	DPSH	4.96

Página 7 de 26

TABLA 8. Sondeos a penetración dinámica

SM-03	DPSH	0.64
SM-04	DPSH	5.79
SM-05	DPSH	2.64
SM-06	DPSH	2.31

Maquinaria empleada: penetrómetro TECOINSA modelo PDP-2000-P
Puntaza cónica 20cm², máquina 63.5 Kp, altura de caída 76cm, sección de varillaje 3.2 cm

La posición del sondeo a penetración queda reflejada en el Anejo N°1

El registro del sondeo a penetración se reproduce en el Anejo N°2

3.1.2 Trabajo de laboratorio

Los trabajos realizados en laboratorio se recogen en la tabla N° 9.

TABLA 9. Trabajo de laboratorio

Ensayo	unidades	Norma
Clasificación USCS	1	ISSMGE
Análisis granulométrico por tamizado	1	UNE 103101
Determinación de los límites de Atterberg	1	UNE 103103 – 104
Determinación del contenido en sulfatos	1	UNE 103202
Determinación del grado de acidez Baumann-Gully	1	EHE
Ensayo Lambe	1	PNE-7403

3.2 Resultados de los reconocimientos de campo

3.2.1 Sondeos a penetración dinámica

El registro de los sondeos a penetración dinámica se reproduce en el Anejo N° 2.

PROYECTO: NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE TORNILLOS
 TRAZADO: 10/01/2014
 REVISIÓN: 01/01/2014
 AUTORA: INGENIERA EN GEOTECNIA, MSc. MARCELA GARCÍA



3.2.2 Calicatas de reconocimiento

En el Anejo N°2 se reproducen los registros de las calicatas de reconocimiento, donde se recoge el resultado de la inspección realizada por personal técnico de CEMOSA sobre dichas prospecciones y las fotografías correspondientes.

3.3 Resultados de los ensayos de laboratorio

Las actas de los ensayos de laboratorio realizados se reproducen en el Anejo N° 3. En las tablas siguientes se ofrece un resumen de los datos obtenidos.

TABLA 10. Resultados de ensayos de laboratorio: propiedades de estado

Prospección	Cota inicio	Cota fin	Clasificación USCS	Tamiz 5mm	Tamiz 0.08mm (Finos)	LL	LP	IP	Humedad natural	Densidad aparente
-	m	m	-	%	%	%	%	%	%	gr/cm ³
C-01	1.20	1.40	CL	85.1	52.9	42.1	16.2	25.9	-	-

Abreviaturas: USCS (Unified Soil Classification System)

LL (límite líquido), LP (límite plástico), IP (Índice de plasticidad), NP (no plástico)

TABLA 11. Resultados de ensayos de laboratorio: expansividad

Prospección	Unidad geotécnica	Cota inicio	Cota fin	Tipo de ensayo	Tipo muestra	Hinchamiento libre	Presión de hinchamiento nulo	Clasificación Lambe
-	-	m	m	-	-	%	kPa	-
C-01	UG-1	1.20	1.40	L	A	-	-	Marginal

Abreviaturas:

L (Lambe), HL (hinchamiento libre), PH (presión de hinchamiento), DE (dobles edómetros)
 I (inalterada), R (remoldeada), A (alterada)

PERSONAL OPERACION CENTRO DE OPERACION METAL
 TRANSFERENCIA DEL EMPLEO DEL CENTRO DE OPERACION METAL
 A EHE
 A EHE

cemsa
 Cementos de España

TABLA 12. Resultados de ensayos de laboratorio: agresividad del suelo

Prospección	Cota inicio	Cota fin	Sulfatos	Acidez Baumann Gully	Agresividad (EHE Artº 37.3.4)
-	m	m	mg/Kg	ml/Kg	-
C-01	1.20	1.40	TRAZAS	9	NO CRÍTICO

Abreviaturas: NC (no contiene)

Nota sobre agresividad: Según el Artº 37.3.4 de la EHE: "En el caso particular de existencia de sulfatos, el cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg, en el caso de suelos".

Baumann-Gully: débil si > 20 mg/Kg

Sulfatos: agresividad débil si > 2000 mg/Kg, media si > 6000 mg/Kg, fuerte si > 12000 mg/Kg

4 Sismicidad

Con objeto de que pueda cumplirse lo reglamentado en la Norma Sismorresistente NCSE-02 en la tabla Nº 14 se ofrece la caracterización del terreno en términos de sismicidad. Para ello se atiende a lo estipulado en dicha normativa y, en particular, al mapa de peligrosidad sísmica reproducido en la figura Nº 3.

Para el cálculo del coeficiente del terreno C se ha elegido el sondeo más desfavorable desde el punto de vista del comportamiento sísmico, ponderando los coeficientes C_i de cada estrato con su espesor e_i , en los primeros 30m y extrapolando convenientemente si no se ha llegado hasta esa profundidad en el reconocimiento:

$$C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$$

TABLA 13. Información sísmica del terreno según NCSE-02

Unidad geotécnica	Tipo de terreno	Coeficiente del terreno (C)	C-01
			Espesor (m)
U.G. 1	III	1,6	30
		Valor medio	1,6

TABLA 14. Aceleración sísmica de cálculo

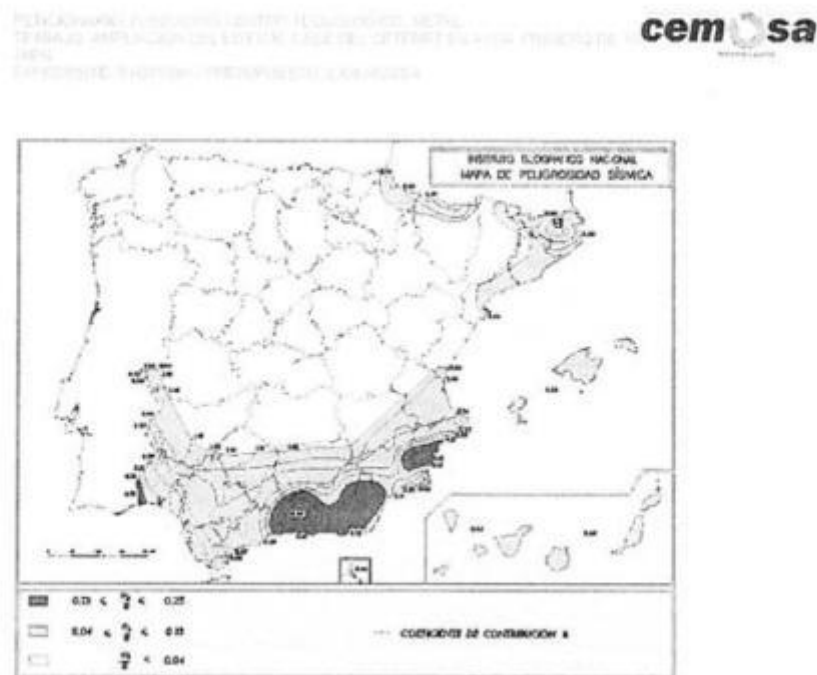
Variable	símbolo	valor
Aceleración sísmica de cálculo	a_c / g	0,06
Coefficiente de contribución	K	1,0
Aceleración sísmica básica	a_b / g	0,05
Coefficiente adimensional de riesgo	p	1,0
Coefficiente de amplificación del terreno	S	1,28
Coefficiente del terreno	C	1,6
Provincia	JAEN	
Municipio	LINARES	

Observaciones: según la NCSE-02:

Para $\rho^* \alpha_1 \leq 0,1 \text{ g}$	$S = \frac{C}{1,25}$	$d_c = S \cdot \rho \cdot d_b$
Para $0,1 \text{ g} < \rho^* \alpha_1 < 0,4 \text{ g}$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \rho \cdot \frac{\alpha_1}{\pi} - 0,1(1) - \frac{C}{1,25}$	
Para $0,4 \text{ g} \leq \rho^* \alpha_1$	$S = 1,0$	

$$\text{Para } 0,1g < p^*, \alpha_c < 0,4g \quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33(p^* - \frac{\sigma_2}{z} - 0,1) + \frac{C}{1,25}$$

$$\text{Para } 0,4 \leq \rho \leq \alpha, \quad \gamma = 1,0$$



5 Características geotécnicas del terreno

5.1 Estratigrafía y niveles freáticos

Hasta la profundidad reconocida y de techo a muro se pueden distinguir varias unidades geotécnicas, fundamentalmente en base a sus propiedades geomecánicas y al reconocimiento realizado en la zona:

- UG 00: Capa de hormigón.
- UG 01: Capa de zahorra.
- UG 02: Capa de aglomerado.
- UG 1: Arcilla de color rojizo arenosa con cantos redondeados de tamaño de centimétrico a decimétrico de granito alterado. Jabre.

El espesor de las tres primeras capas artificiales es de 0.50 m aproximadamente, situándose por debajo de estas la UG-1, unidad que se considera adecuada como nivel de cimentación.

Durante la campaña de campo, no se detectó el nivel freático en ninguna de las prospecciones realizadas.

Página 12 de 25

6 Estudio de la cimentación

6.1 Condicionantes geotécnicos

Los aspectos geotécnicos más relevantes que condicionan el diseño de la cimentación, teniendo en cuenta los resultados de campo y laboratorio, y las características de la estructura a cimentar, son los siguientes:

- Presencia de capas de material artificial de hasta 0.50 m de espesor.

6.2 Selección de los tipos de cimentación

De acuerdo con los condicionantes geotécnicos anteriormente planteados, se considera adecuada la siguiente tipología de cimentación:

TABLA 15. Cimentación directa por zapatas

Tipología de cimentación	Zapatas aisladas sobre pozos.
Nivel de apoyo	UG-1. Arcilla de color rojizo arenosa con cantos redondeados de tamaño de centimétrico a decimétrico de granito alterado, Jabre.
Entrega	--
Profundidad estimada del plano de cimentación	1.60 m.
Mejora del terreno	--
Observaciones	Apto en todas las zonas

6.3 Situaciones de dimensionado

La comprobación de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectuará para la situación de dimensionado más probable (persistente), teniendo en cuenta las características de la obra y del terreno de apoyo en condiciones normales de uso. Las situaciones de dimensionado transitorias y extraordinarias quedan, en general, fuera del alcance de este estudio, por desconocerse el procedimiento constructivo y las características estructurales de la obra proyectada. Tan sólo se comprobará, si procede, la situación de dimensionado transitoria de carga sin drenaje (ap. 4.2.3.1.d del DB-SE-C) en suelos finos, saturados y de baja permeabilidad.

Las hipótesis para el cálculo de presiones admisibles, tanto por hundimiento como por asientos, se resumen en la siguiente tabla.

FEDERACIÓN ARGENTINA DE INGENIEROS DE CIMENTACIÓN
 FEDERACIÓN ARGENTINA DE INGENIEROS DE CIMENTACIÓN
 FEDERACIÓN ARGENTINA DE INGENIEROS DE CIMENTACIÓN

cemsa
 ARGENTINA

TABLA 16. Hipótesis de cálculo

Tipología de cimentación	-	Zapatas	
Profundidad de empotramiento de la cimentación (D)	m	1.6	
Densidad del terreno sobre el plano de cimentación	kN/m ³	1.80	
Densidad del terreno bajo el plano de cimentación	kN/m ³	1.80	
Situación de dimensionado	-	Transitoria – Corto plazo	
Ángulo de rozamiento efectivo	°	-	
Cohesión efectiva	kPa	-	
Cohesión sin drenaje	kPa	30	
Modelo constitutivo para estimación de asientos	-	Elástico – largo plazo	
Asiento admisible	cm	5.0	
Compresibilidad del terreno bajo la cimentación	Potencia	E'	v
	m	MPa	(coef. poisson)
NIVEL 1	1.1	13.2	0.3
NIVEL 2	1	11.2	0.3
NIVEL 3	2	14	0.3
NIVEL 4	0.7	17.2	0.3
NIVEL 5	Indefinido	24.7	0.3

6.4 Metodología para el cálculo de cimentaciones directas en todo tipo de suelos

6.4.1 Concepto de presión de hundimiento

Aunque se han descrito diversos mecanismos del hundimiento de cimentaciones gran parte de las teorías existentes parten del modelo estudiado por Prandtl (1920) en el cual se considera al suelo como un medio perfectamente plástico. En la siguiente figura se reproduce el estado límite último de hundimiento de un suelo, sobre el cual se apoya una cimentación, y se puede observar la formación de posibles líneas de fractura en el terreno.

Figura 6.4.1

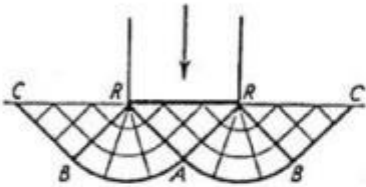


Figura Nº 4.- Mecanismo de rotura por hundimiento de una cimentación en medio plástico (Prandtl 1920)

Así, se define la presión de hundimiento de una cimentación como la presión actuante (total bruta) sobre el terreno bajo la cimentación que supera la resistencia característica del terreno frente a este modo de rotura.

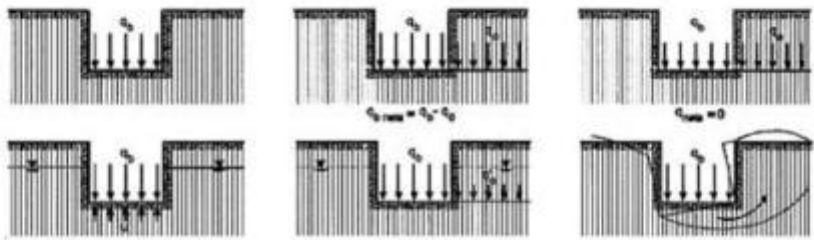


Figura Nº 5.- Definición de presiones

TABLA 17. Definiciones para el estudio de cimentaciones directas

Símbolo	Variable y definición
q_0	Presión total bruta Presión vertical total que actúa en la base del cimiento, definida como el cociente entre la carga total actuante, incluyendo el peso del cimiento y aquello que pueda gravitar sobre él, y el área equivalente del cimiento.
$q_e^* = q_0 - u$	Presión efectiva bruta Diferencia entre la presión total bruta y la presión neutra al nivel de la base del cimiento
$q_{neto} = q_0 - p_v$	Presión total neta Diferencia entre la presión total bruta y la presión vertical total en el terreno adyacente al nivel de la base del cimiento. Es por tanto, el incremento de presión vertical total a que se ve sometido el terreno por debajo del cimiento debido a las cargas de la cimentación.
$q'_{neto} = q_e^* - p'_v = q_{neto} - p_v$	Presión efectiva neta Diferencia entre la presión efectiva bruta y la presión vertical efectiva al nivel de la base del cimiento, debida a la sobrecarga del terreno adyacente.

Página 15 de 25

TABLA 17. Definiciones para el estudio de cimentaciones directas

<i>Símbolo</i>	<i>Variable y definición</i>
$q_n, q'_n = R_k$	Presión vertical de hundimiento Resistencia característica del terreno R_k para el estado límite de hundimiento. Puede ser expresada en términos totales o efectivos, como presión bruta o neta (ejemplo: $q'_{n(t),k}$ es la presión de carga efectiva neta que produce la rotura del terreno)
q_{adm}	Presión vertical admisible Es el valor de cálculo de la resistencia del terreno (R_d). Puede ser expresada en términos totales o efectivos, como presión bruta o neta
q_s, q_s'	Presión vertical admisible de servicio Es la presión vertical admisible de una cimentación teniendo en cuenta no sólo la seguridad frente al hundimiento, sino también su tolerancia a los asentos, por tanto igual o menor que la presión vertical admisible. Puede ser expresada en términos totales o efectivos, como presión bruta o neta

La presión admisible o valor de cálculo de la resistencia del terreno se determina mediante la siguiente expresión:

$$R_z = \frac{R_F}{T_R}$$

Siendo

γ_{ik} el coeficiente parcial de resistencia

R_k la resistencia característica del terreno o presión vertical de hundimiento (q_h)

En la siguiente tabla se reproducen los valores que toma el coeficiente de seguridad parcial γ_k en el estado límite último de hundimiento para cimentaciones directas, según la tabla 2.1 del DB-SE-C:

TABLA 18. Coeficientes de seguridad parciales de resistencia

Situación de dimensionado	Coefficiente de seguridad parcial frente al hundimiento
Persistente o transitoria	3,0
Extraordinaria	2,0

6.4.2 Concepto de bulbo de tensiones

PETICIONARIO: FUNDICIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, SUTRE
 TRABAJOS: ANÁLISIS TÉCNICO ESTRUCTURAL CEMSA DEL CORRECTOR EN LA ZONA PRINCIPAL DE LA
 JUNA
 EXPEDIENTE: 11070000-1-PRINCIPAL-2010-00000000

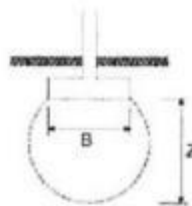


El incremento de presión transmitido al terreno por una cimentación directa disminuye progresivamente en profundidad con la distancia a ésta. A efectos de cálculo de asientos y salvo en el caso de suelos blandos, se podrá suponer que el límite de interés se circunscribe a una profundidad tal que el incremento de presión vertical originado en el terreno sea el menor de los siguientes valores:

- El 10% de la presión vertical neta transmitida por la cimentación
- El 5% de la presión efectiva vertical existente a esa profundidad antes de construir el edificio

El criterio apuntado en el anterior párrafo suele dar lugar a que, el citado límite de interés en el terreno tenga una profundidad aproximada de $2B$, siendo B el ancho o dimensión menor en planta de la cimentación correspondiente.

El lugar geométrico del espacio de suelo así definido se denomina "bulbo de tensiones", cuya forma cualitativa se muestra en la figura siguiente. El incremento de presión recibido por el suelo más allá de este bulbo será, en la mayoría de los casos, los suficientemente pequeño como para que sus efectos sean comparativamente despreciables.



B : ancho de la cimentación (dimensión menor en planta en el caso de cimentaciones rectangulares, ancho medio en trapezoidales y diámetro en circulares).

Z : Profundidad de influencia ($\geq 1,5$ a $2B$)

Figura Nº 8.- Concepto de bulbo de tensiones

Las observaciones anteriores indican que, a igualdad del resto de condiciones, el asiento que experimentará una cimentación directa dependerá de las dimensiones del área cargada.

Si el diseño de las cimentaciones da lugar a zapata relativamente próximas, los bulbos de tensiones se solaparán en profundidad, por lo que, a efectos de asiento, habrá que comprobar la cimentación como si tuviera el ancho total del conjunto de las zapatas.

Figura 17 de 25

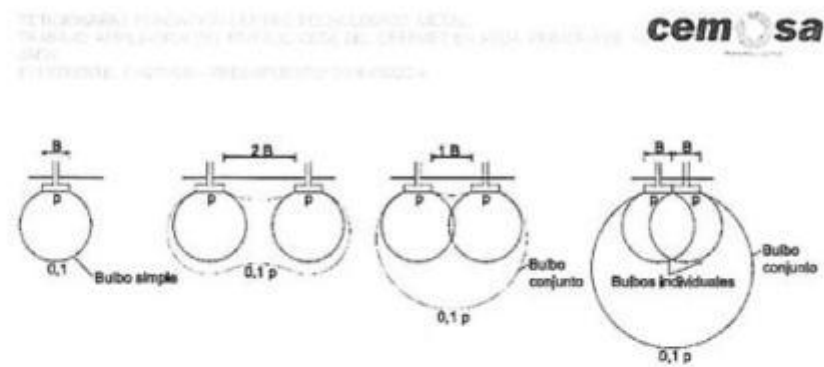


Figura N° 7.- Influencia de la proximidad de zapatas

Será de gran interés en el cálculo de asentamientos disponer de suficiente información geotécnica referente al posible crecimiento del módulo de deformación del terreno con la profundidad, factor éste que puede contribuir a atenuar los asentamientos diferenciales asociados a la variación de las dimensiones de las zapatas.

6.4.2.1 Cálculo de la presión vertical de hundimiento

La presión de hundimiento de una cimentación directa en todo tipo de suelos viene definida analíticamente por la expresión recogida en el apartado 4.3.2.1 del DB-SE-C, debida a Brinch-Hansen (1970):

$$q_k = c_k N_c d_c s_c i_c t_c + q_{sk} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_k N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

Dicha fórmula podrá expresarse en términos de presiones totales o efectivas, brutas o netas. En la tabla siguiente se recoge el significado de cada una de las variables presentes en dicha expresión así como las fórmulas de los coeficientes correctores.

TABLA 19. Variables para el estudio de cimentaciones superficiales a largo plazo

Variable	Definición	Expresión
q_k	Presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno R_k	
q_{sk}	Presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base	(véase nota 1)
c_k	Valor característico de la cohesión del terreno	
B^*	Ancho equivalente del cimiento	

PETICIONARIO: FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
 TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M.
 JAÉN.
 EXPEDIENTE: 7/H270C01- PRESUPUESTO: 2006-05222-4.



TABLA 19. Variables para el estudio de cimentaciones superficiales a largo plazo

Variable	Definición	Expresión
γ_k	Peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento	$\gamma_k = \gamma_{so}$ si el N.F. se encuentra a profundidad mayor que B^* bajo el plano de cimentación $\gamma_k = \gamma'$ si el N.F. se encuentra en o sobre el plano de cimentación $\gamma_k = \gamma' + \frac{\pi}{B} (\gamma_{so} - \gamma')$ si el NF se sitúa entre los anteriores
D	Profundidad del plano de cimentación	(véase nota 2)
N_c	Factor de capacidad de carga para la cohesión efectiva	$N_c = (N_q - 1) \cotg \phi^*$; para $\phi^* = 0$: $N_c = 1$
N_q	Factor de capacidad de carga para la sobrecarga en el plano de cimentación	$N_q = \frac{1 + \sin \phi^*}{1 - \sin \phi^*} e^{\pi \tan \phi^*}$
N_γ	Factor de capacidad de carga para el peso específico del terreno	$N_\gamma = 1,5(N_q - 1) \tan \phi^*$
d_c	Coefficiente corrector de influencia por profundidad	$d_c = 1 + 0,34 \arctg(D/B^*)$ (ver nota 3)
d_q	Coefficiente corrector de influencia por profundidad	$d_q = 1 + 2 \frac{N_q}{N_c} (1 - \sin \phi_k)^2 \arctan \frac{D}{B^*}$; para $\phi_k = 0$: $d_q = 1$
d_γ	Coefficiente corrector de influencia por profundidad	$d_\gamma = 1$
s_c	Coefficiente corrector de influencia de forma	$s_c = 1 + 0,2 \frac{B^*}{L^*}$ (véase nota 4)
s_q	Coefficiente corrector de influencia de forma	$s_q = 1 + 1,5 \tan \phi_k \frac{B^*}{L^*}$
s_γ	Coefficiente corrector de influencia de forma	$s_\gamma = 1 - 0,3 \frac{B^*}{L^*}$
i_c	Coefficiente corrector de influencia de inclinación de la resultante (δ)	$i_c = \frac{i_q N_q - 1}{N_q - 1}$; para $\phi_k = 0$: $i_c = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - \frac{H}{B^* L^* c_k}} \right)$
i_q	Coefficiente corrector de influencia de inclinación de la resultante (δ)	$i_q = (1 - 0,7 \tan \delta_0)^2 (1 - \tan \delta_k)$ (véase nota 5)
i_γ	Coefficiente corrector de influencia de inclinación de la resultante (δ)	$i_\gamma = (1 - \tan \delta_0)^2 (1 - \tan \delta_k)$
t_c	Coefficiente corrector de influencia de la proximidad a un talud de inclinación β	$t_c = e^{-25 \tan \beta}$ (véase nota 6)
t_q	Coefficiente corrector de influencia de la proximidad a un talud de inclinación β	$t_q = 1 - \sin 2\beta$

PETICIONARIO: FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
 TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M.
 JAÉN.
 EXPEDIENTE: 7/H279/001- PRESUPUESTO: 2008-05222-4



TABLA 19. Variables para el estudio de cimentaciones superficiales a largo plazo

Variable	Definición	Expresión
i_f	Coefficiente corrector de influencia de la proximidad a un talud de inclinación β	$i_f = 1 - \sin 2\beta$

Nota 1: La presión característica alrededor de la cimentación q_{sk} o sobrecarga debida al terreno en derredor del cimiento debe emplearse prudentemente en cimentaciones someras, debiendo asegurarse en su caso que las hipótesis realizadas se mantendrán durante la vida útil de la obra. Podrá incluirse además las siguientes cargas:

- En edificios cimentados con zapatas aisladas y corridas, edificios con forjados o cámaras sanitarias y soleras, puede añadirse a q_{sk} el peso del encache, la solera y demás cargas permanentes que pueda garantizarse que existirán durante la vida útil de la obra.
- En edificios cimentados con losa, puede añadirse a q_{sk} el peso de los elementos permanentes en el exterior de la misma.

Nota 2: La profundidad D a considerar en el cálculo de dicho coeficiente será la representada en la siguiente figura:



Figura N° 8.- Profundidad D a considerar en la determinación de la presión de hundimiento

Nota 3: El coeficiente corrector de influencia por profundidad no se tendrá en cuenta en los siguientes supuestos:

- Si se construyen zapatas poco profundas en terrenos arcillosos, de plasticidad elevada, que en épocas secas pueden desarrollar grietas por retracción.
- Si la profundidad de cimentación D es inferior a 2m
- Si la cimentación está cercana a un talud
- Si no se puede garantizar la permanencia, en el tiempo, del terreno situado por encima de la base de cimentación

Nota 4: En el caso de zapatas circulares los coeficientes correctores de influencia de la forma toman los siguientes valores: $s_x = s_y = 1,2$; $s_z = 0,6$

Nota 5: Podrá despreciarse la influencia de la inclinación de la resultante cuando la componente horizontal de la misma sea inferior al 10% de la vertical. Cuando se pueda asegurar cierta cohesión en el contacto de la cimentación con el terreno se podrá emplear un ángulo de inclinación de la resultante menor:

$$\operatorname{tg} \delta^* = \frac{\operatorname{tg} \delta}{1 + \frac{B \cdot L \cdot c_k}{V \operatorname{tg} \delta_k}}$$

Nota 6: Podrá despreciarse la influencia de la proximidad a un talud si su inclinación es igual o inferior a 5°. Por el contrario, para inclinaciones superiores a $\phi/2$ debe llevarse a cabo un estudio específico de estabilidad global.

6.4.3 Situaciones transitorias de carga sin drenaje

PETICIONARIO: FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
 TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE MAYO DE
 JAÉN.
 EXPEDIENTE: 7/H27M001-PRESUPUESTO: 2006-06222-4



En suelos finos (limos y arcillas), saturados y de baja permeabilidad, suelen ser más desfavorables las **situaciones de dimensionado transitorias de carga sin drenaje**. Bajo esta hipótesis se supone que los incrementos de presión intersticial generados por las cargas del edificio no se disipan instantáneamente tras su aplicación. En términos generales, esta situación de dimensionado se da si el coeficiente de permeabilidad del terreno saturado resulta inferior a $K=10^{-6}$ m/s. Para el cálculo de la presión de hundimiento en estas situaciones se entran en cuenta las siguientes consideraciones:

- La presión de hundimiento se expresará en términos de tensiones totales, estando la resistencia al corte del terreno representada por $\phi_K=0$ y $c_K=c_u$.
- El valor de q_{OK} será la presión vertical total debida a la sobrecarga

En caso de que la resistencia al corte sin drenaje de suelo aumente linealmente con la profundidad según una ley de tipo $c_u=c_0+m \cdot z$, se podrá adoptar para el cálculo de la presión de hundimiento el valor de c_u a una profundidad $B/4$ bajo la cimentación, siempre que dicho valor no supere $2 \cdot c_0$.

6.4.4 Comprobación de asientos

En el caso de arcillas sobreconsolidadas en las que con las presiones aplicadas por la cimentación no se llegue a superar la presión de preconsolidación y no se produzcan plastificaciones locales, la estimación de asientos se llevará a cabo por medio de métodos elásticos, como por ejemplo el método aproximado de Steinbrenner (1936), que considera el terreno situado bajo la cimentación como un semiespacio elástico. Según este método, el asiento viene dado por la siguiente expresión:

$$S_z = \frac{q_b \cdot B}{2 \cdot E} (A \cdot N_1 \cdot (a, b, c) - B \cdot N_2 \cdot (a, b, c))$$

siendo:

- q_b = Presión bruta (efectiva) transmitida por la cimentación al terreno.
- B = Ancho de la cimentación.
- E = Módulo de Elasticidad.
- A y B = Coeficientes dependientes del módulo de Poisson considerado.
- N_1, N_2 = Funciones dependientes de las dimensiones de la cimentación y de la profundidad estimada.

A efectos prácticos, este método será aplicable en suelos cuya resistencia a compresión simple sea superior a la presión transmitida al terreno por la cimentación, así como en todo tipo de suelos cuyo comportamiento pueda suponerse elástico y lineal, representado por sus parámetros elásticos E y ν .

Lógicamente, la primera cuestión a resolver es cuál es el asiento que pueden soportar las estructuras a cimentar.

PETICIONARIO: FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
 TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE ABRIL, 1.
 JAÉN.
 EXPEDIENTE: 7/H279/001- PRESUPUESTO: 2008-05223-4



A título orientativo la norma NBE-AE-88 fija los asentamientos admisibles según se indica en la siguiente tabla.

TABLA 20. Asientos generales admisibles según NBE-AE-88

Características del edificio	Asiento general máximo (mm)	
	Terrenos sin cohesión	Terrenos cohesivos
Obras de carácter monumental	12	25
Edificios con estructura de hormigón armado de gran rigidez	35	50
Edificios con estructura de hormigón armado de pequeña rigidez		
Estructuras metálicas hiperestáticas	50	75
Edificios con muros de fábrica		
Estructuras metálicas isostáticas		
Estructuras de madera	50 *	75 *
Estructuras provisionales		

Nota (*) : comprobando que no se produce
 desorganización en la estructura ni en los cerramientos

Por otra parte, los daños en la estructura están asociados a los asentamientos diferenciales entre los distintos apoyos. Los criterios más habituales de limitación de asentamientos diferenciales se recogen en la siguiente tabla.

TABLA 21. Asientos admisibles en función de la distorsión angular

Características del edificio	Distorsión angular β
Estructuras isostáticas y muros de contención	1 / 300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1 / 500
Estructuras de paneles prefabricados	1 / 700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1 / 100
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1 / 2000
Muros de carga	1 / 2000

Observaciones: se define distorsión angular como la diferencia de asentamientos entre dos puntos dividida por la distancia en planta entre dichos puntos

PETICIONARIO: FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO, METAL-
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE MA
JAÉN.
EXPEDIENTE: T/4273/001- PRESUPUESTO: 2008-05222-4



En este estudio se ha operado en sentido inverso: fijado el asiento máximo admisible para la estructura proyectada se ha calculado la denominada **presión vertical admisible por asientos**, simplemente despejando el término q_b en la expresión enunciada al inicio de este apartado. Dicha presión podrá ser neta, de utilidad para las cimentaciones compensadas (ap. 4.4 del DB-SE-C).

En los siguientes tipos de terreno será necesario además un estudio especializado para estimar los asientos a largo plazo:

- Arcillas normalmente consolidadas
- Arcillas sobreconsolidadas en las que con las presiones aplicadas por la cimentación se llegue a superar la presión de preconsolidación.
- Suelos susceptibles de sufrir asientos de consolidación secundaria, tipo T-3 c, f, j y k según la tabla 3.2 del DB-SE-C.

6.5 Cálculo de la presión admisible de servicio

Se define la presión admisible de servicio como aquella que cumple el criterio de seguridad frente al hundimiento y que no genera asientos inadmisibles. En definitiva, la presión admisible de la cimentación es el menor valor de entre la presión admisible frente al hundimiento y la presión admisible por asientos.

Con carácter general puede adoptarse, para zapatas de dimensiones habituales (lado entre 1m y 3.50m) una presión admisible de servicio de 0.12 MPa en la situación de dimensionado considerada.

Este tipo de cimentación se considera apta tanto para el edificio de ampliación como para la galería climática.

7 Referencias bibliográficas

Para la redacción del presente informe se ha recurrido a las siguientes fuentes bibliográficas.

- Burland J B y Wroth C P (1974). Settlement of buildings and associated damage. State-of-the-art review. Proceedings Conference Settlement of Structures. Cambridge, Pentech Press, Londres, pp 661-654.
- Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo, Ministerio de Fomento (2006). Documento Básico SE-C – Seguridad Estructural, Cimentaciones; Código Técnico de la Edificación, 157pp.
- Hansen, B J (1970). A Revised and Extended Formula for Bearing Capacity. Danish Geotechnical Institute, Bulletin No 28.

PETICIONARIO: FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO. METAL.
 TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M.
 JAÉN
 EXPEDIENTE: 7/H27W001- PRESUPUESTO: 2008-05222-4



- IGME (1973). Hoja Linares del Mapa Geológico de España. E. 1:50.000.
- Jiménez Salas J A y Justo Alpañes, J L (1975). Geotecnia y Cimientos I : Propiedades de los suelos y de las rocas. Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 466 pp.
- Jiménez Salas J A et al (1981). Geotecnia y Cimientos II: Mecánica del suelo y de las rocas Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 1188 pp.
- Jiménez Salas J A et al (1980). Geotecnia y Cimientos III. Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia. Editorial Rueda, Alcorcón (Madrid), 1188 pp.
- Ministerio de Fomento. Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, Parte General y Edificación. BOE num.244, 11 de octubre de 2002, pp 35899 a 35967.
- Rodríguez Ortiz, J M , Serra, J, & Oteo, C (1972): Curso aplicado de Cimentaciones. Colegio Oficial de de Arquitectos de Madrid. 4ª edición
- Sanglerat G (1972). The Penetrometer and Soil Exploration. Amsterdam, Elsevier.
- Schmertman J H y Palacios A (1979). Energy Dynamics of the Standard Penetration Test. Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 105 GT-8.
- Steinbrenner W (1936). A Rational Method for the Determination of the Vertical Normal Stresses under Foundations. 1st ICOSOMEF, Harvard, 2, 142-143.
- Terzaghi K (1955). Evaluation of coefficients of subgrade reaction. Geotechnique 5, 297.
- Winkler E (1867). Die Lehre von Elastizität und Festigkeit. Praga.

8 Recomendaciones generales

Las conclusiones alcanzadas en el presente estudio geotécnico se basan en reconocimientos puntuales en campo y del análisis de laboratorio realizado sobre muestras, también puntuales, extraídas del terreno. De este modo cabe la posibilidad de que existan diferencias, en cuanto a las características geológicas y geotécnicas del terreno, entre la interpretación que se expone en el presente estudio y los condicionantes realmente presentes en el subsuelo.

Por estos motivos, antes de proceder a la realización de la estructura de cimentación el técnico competente deberá comprobar visualmente, o mediante las pruebas que juzgue oportunas, que el terreno de apoyo de aquélla se corresponde con lo estimado en el presente estudio geotécnico. En particular se deberá comprobar lo siguiente:

PETICIONARIO: FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO METAL.
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE MA
JAÉN.
EXPEDIENTE: T/H270001- PRESUPUESTO: 2008-05222-4



- La estratigrafía coincide con la estimada en el presente estudio geotécnico.
- El nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas en dicho estudio.
- La resistencia y humedad del terreno encontrado al nivel de cimentación coinciden con las supuestas en el presente estudio geotécnico.
- No se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, o los elementos detectados se ajustan a lo previsto en el presente estudio, en cuyo caso deberán seguirse las recomendaciones que en él se establecen.
- No se detectan corrientes subterráneas que puedan provocar socavación o arrastres.
- El agua y el terreno no son agresivos para los materiales de las zapatas, y en caso de que lo sean se cumple lo estipulado al respecto en la normativa vigente.

El presente estudio geotécnico consta de una memoria de 25 páginas y de 3 anejos a la memoria.

En Jaén, a 23 de julio de 2008.

Fdo. Silvia Díaz Roldán

Licenciado en Geología

Colegiado N° 4485

Fdo. Germán López Pineda

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado N° 18.845

PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M.
JAÉN.
EXPEDIENTE: 7/4279/001- PRESUPUESTO: 2006-06222-4

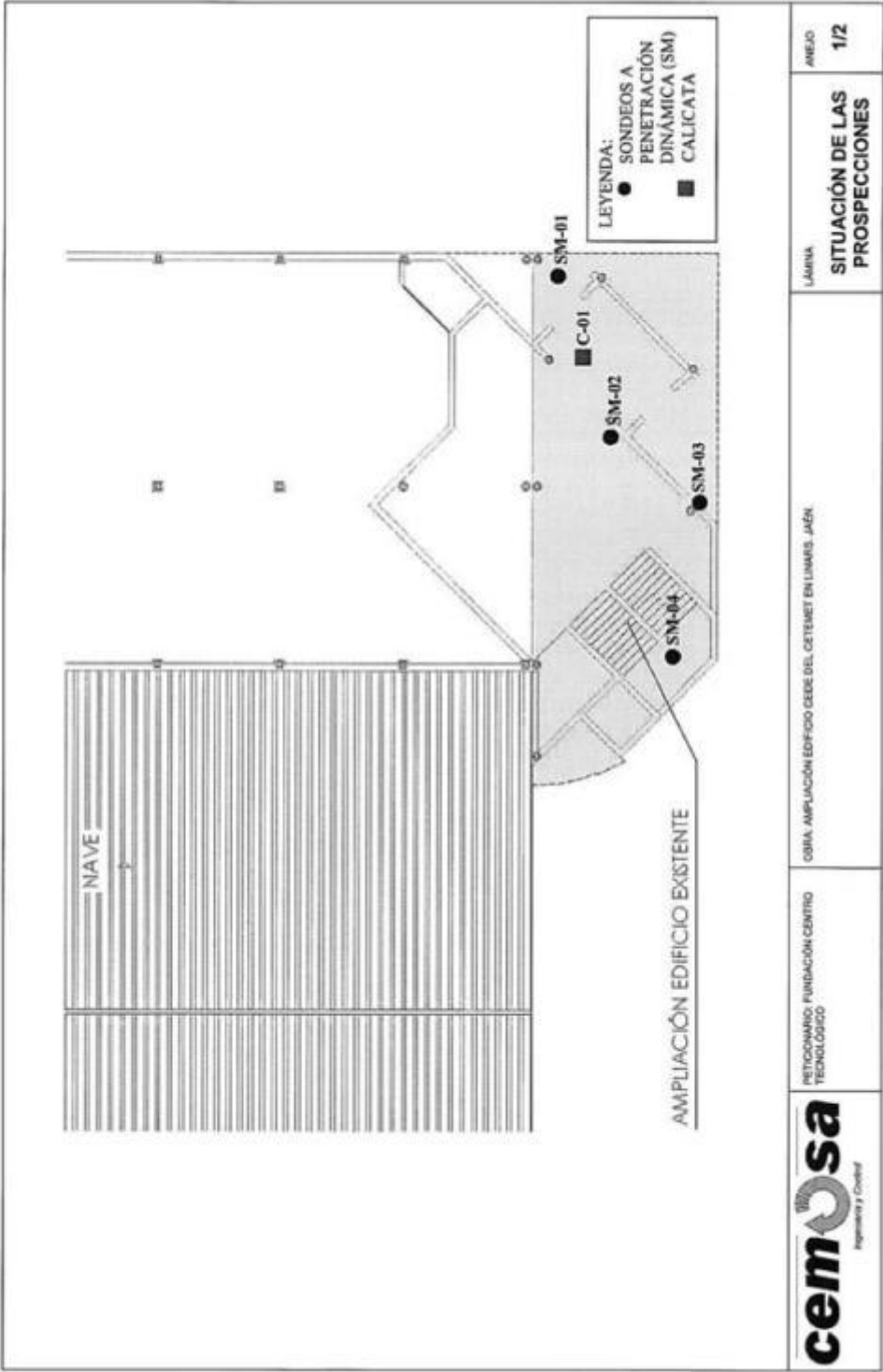


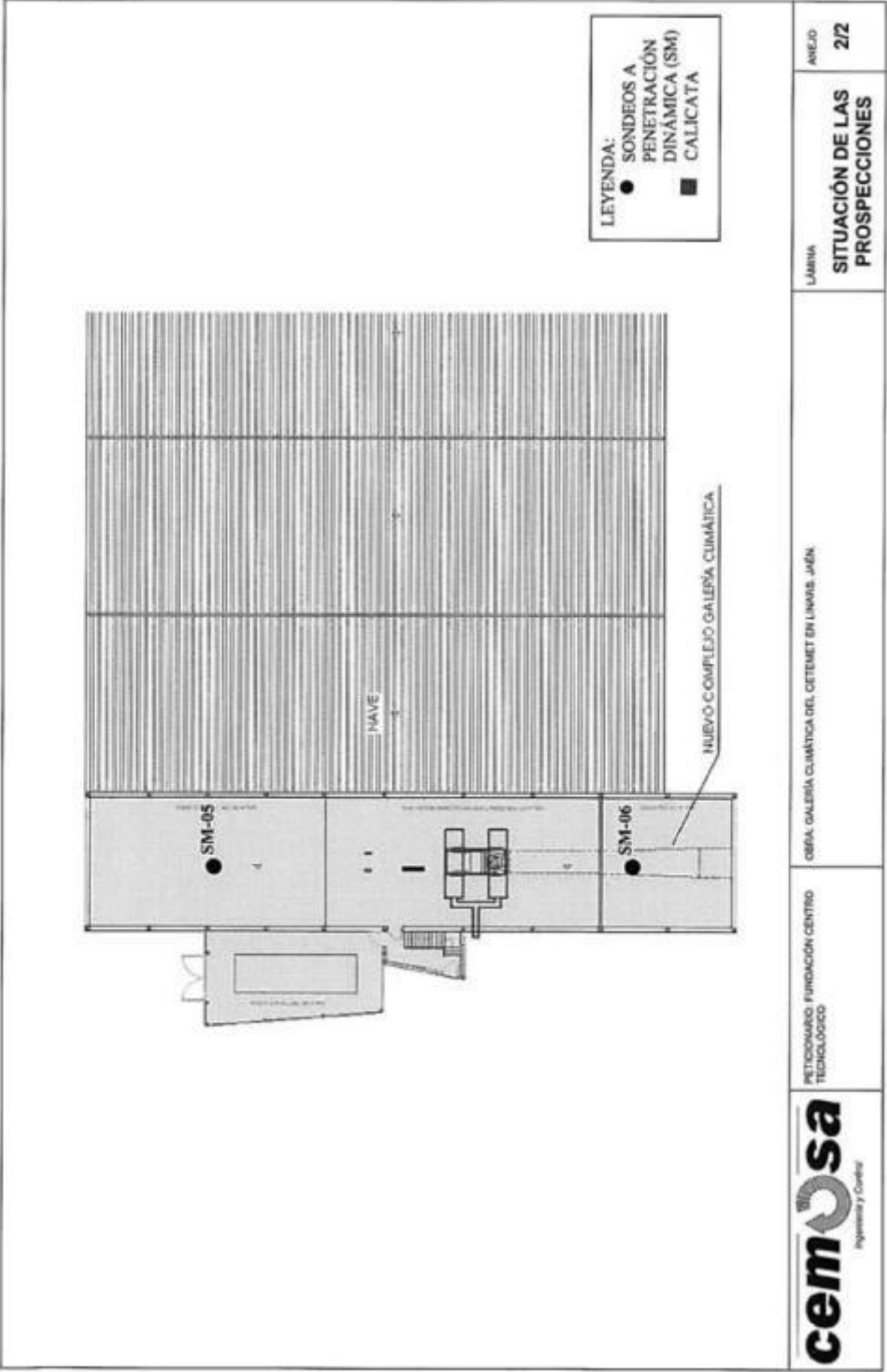
ANEJO 1. PLANOS

PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL-
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M.
JAÉN
EXPEDIENTE: 74279/001- PRESUPUESTO: 2006-05222-4



ANEJO 1.1 Planta de localización de prospecciones

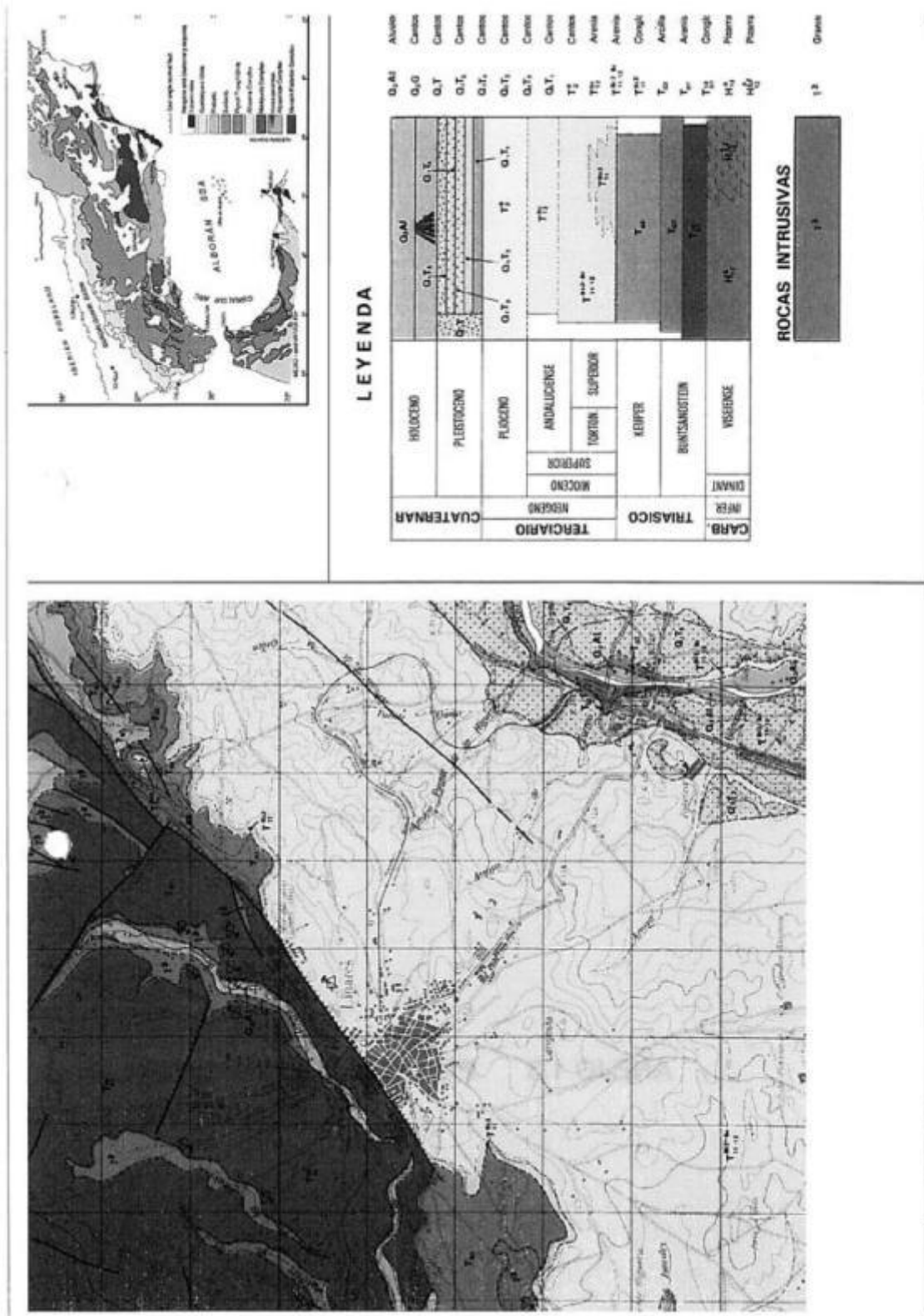




PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M.
JAÉN
EXPEDIENTE: 714279/001- PRESUPUESTO: 2006-06223-4



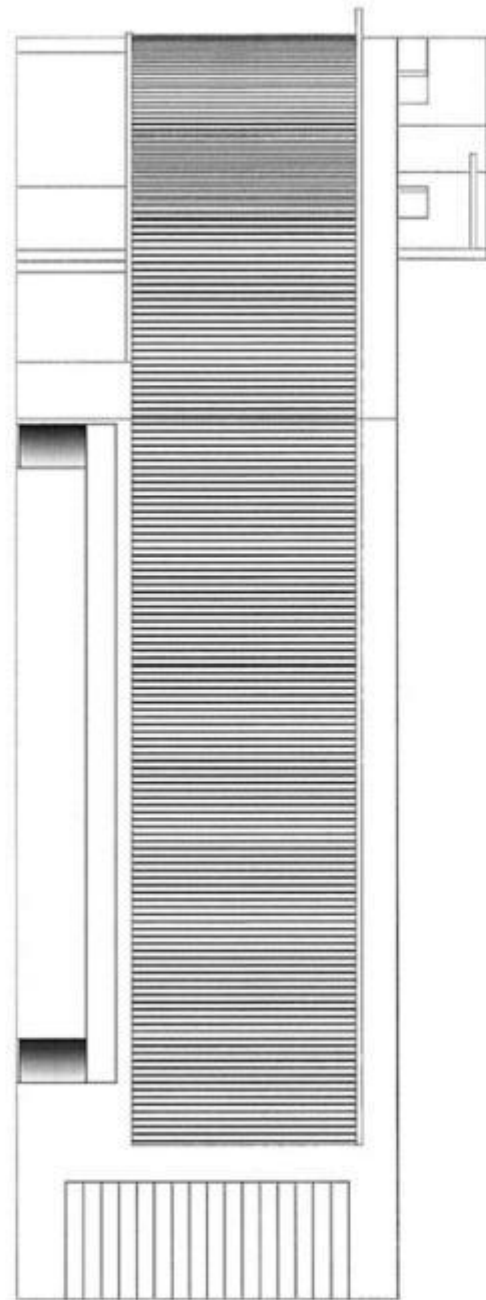
ANEJO 1.2 Plano geológico regional

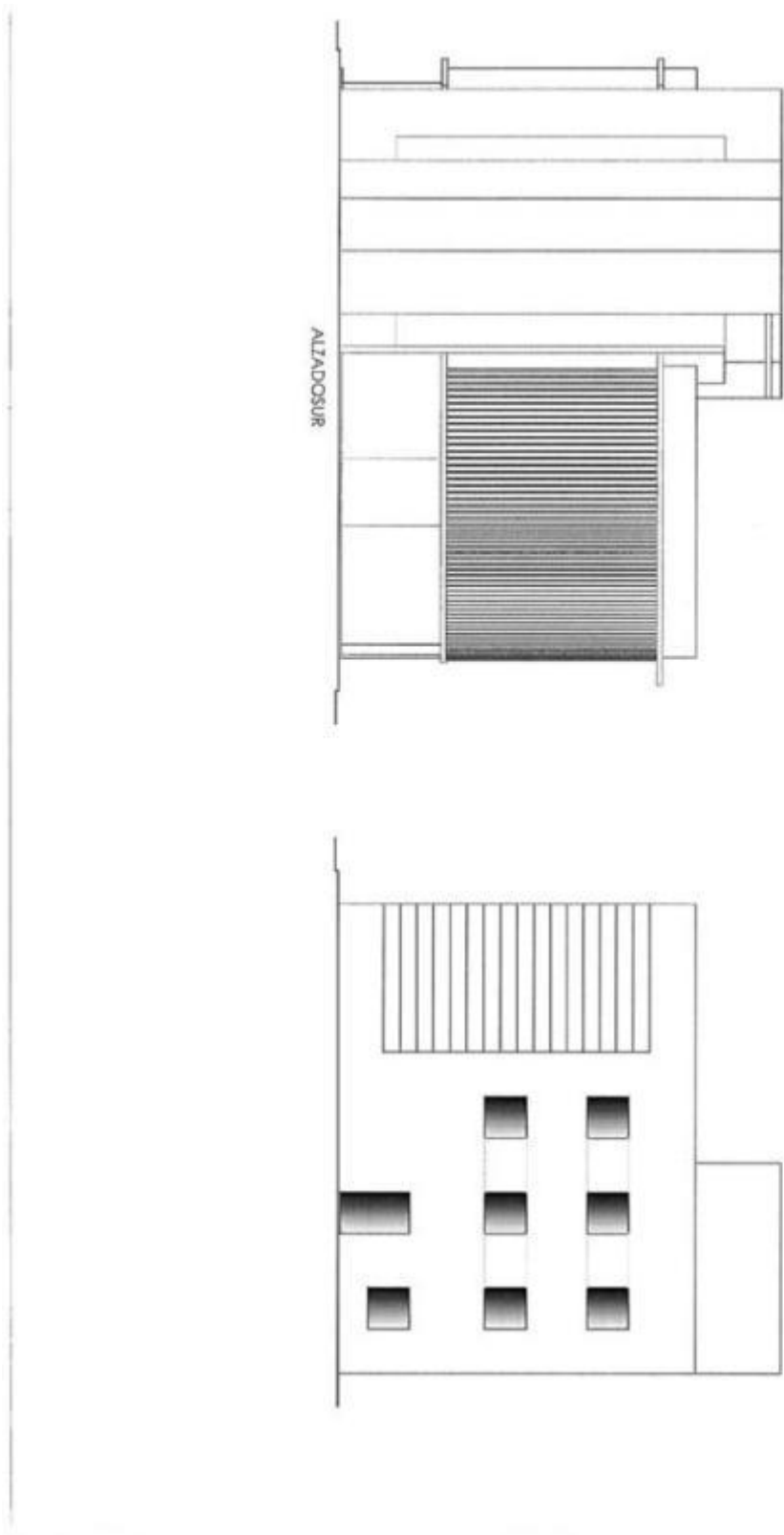


PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M
JAÉN.
EXPEDIENTE: 7/M279/001- PRESUPUESTO: 2006-06222-4



ANEJO 1.3 Planos facilitados por el peticionario





PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE 11.
JAÉN
EXPEDIENTE: 7/H27B/001- PRESUPUESTO: 2006-06222-4

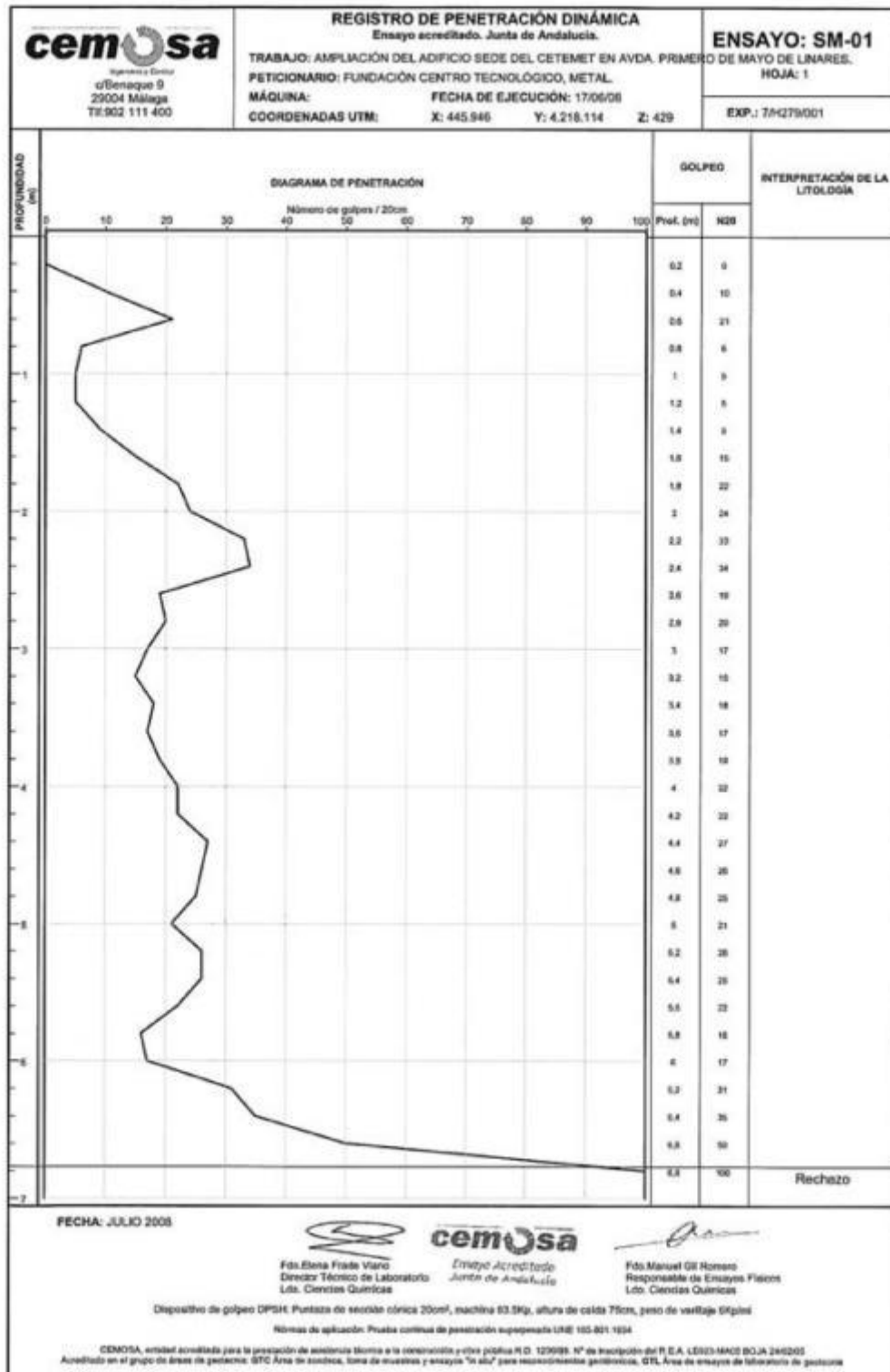


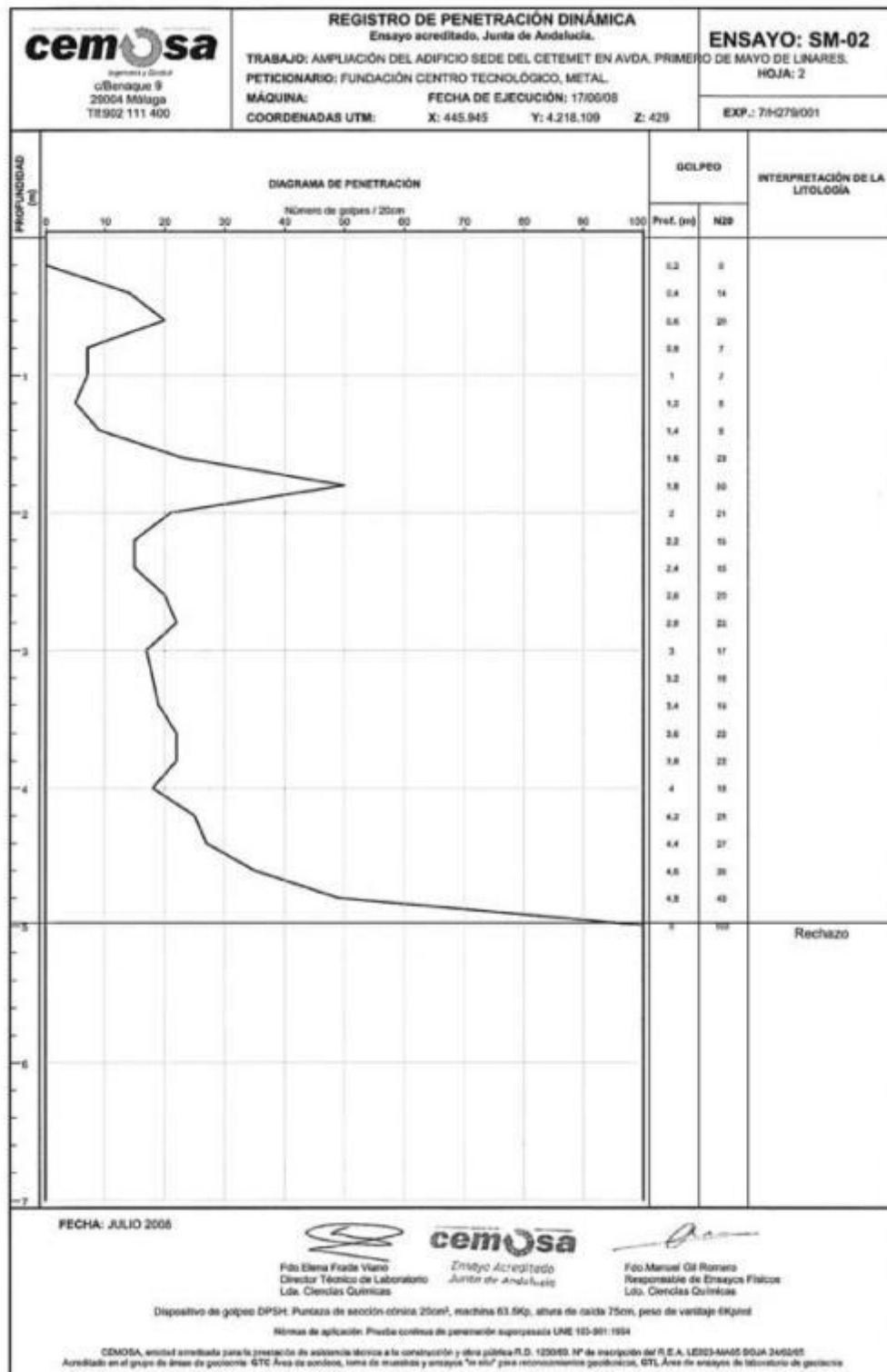
ANEJO 2. TRABAJOS DE CAMPO

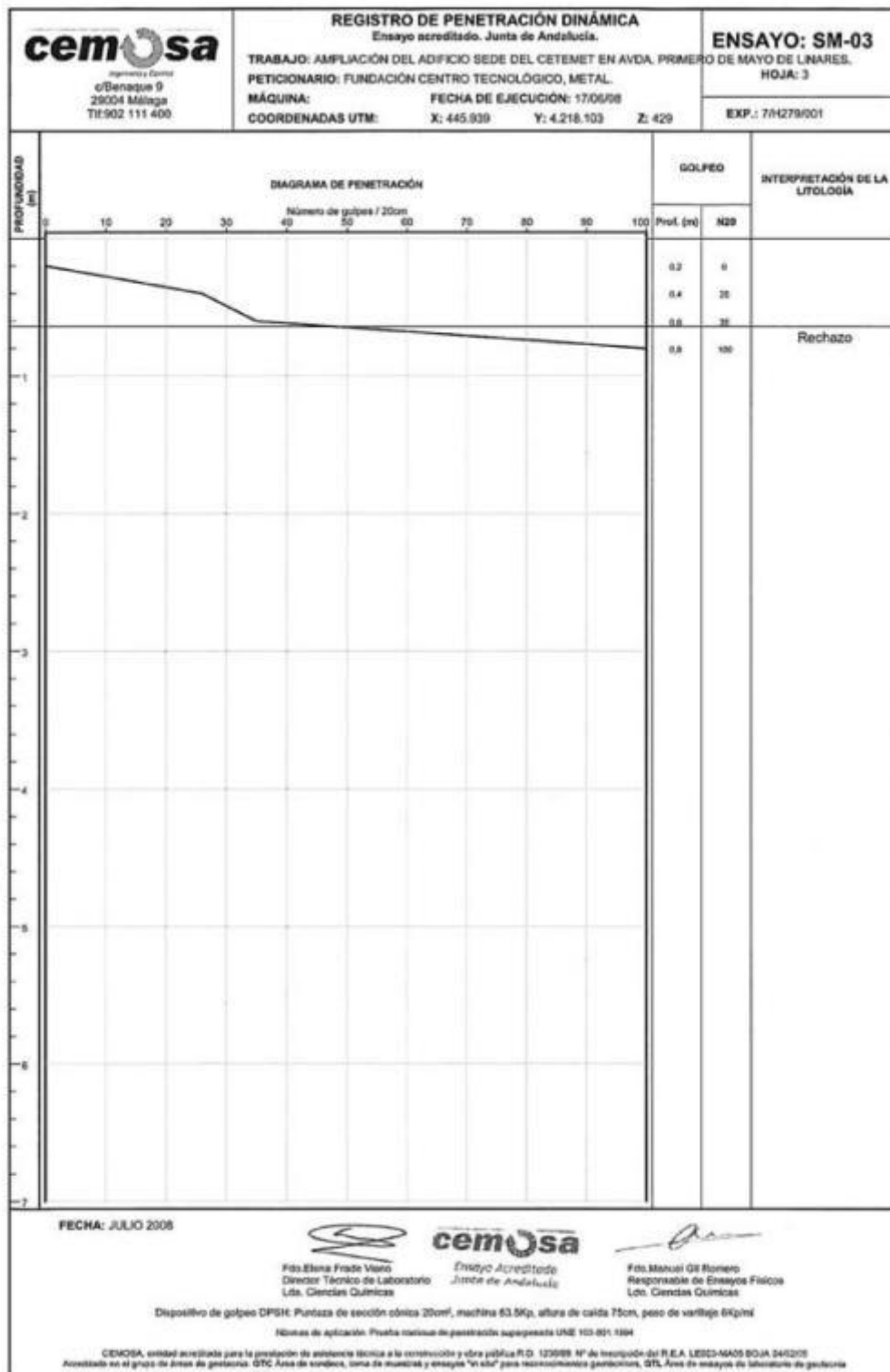
PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M.
JAÉN.
EXPEDIENTE: 744270-001- PRESUPUESTO: 2006-06323-4

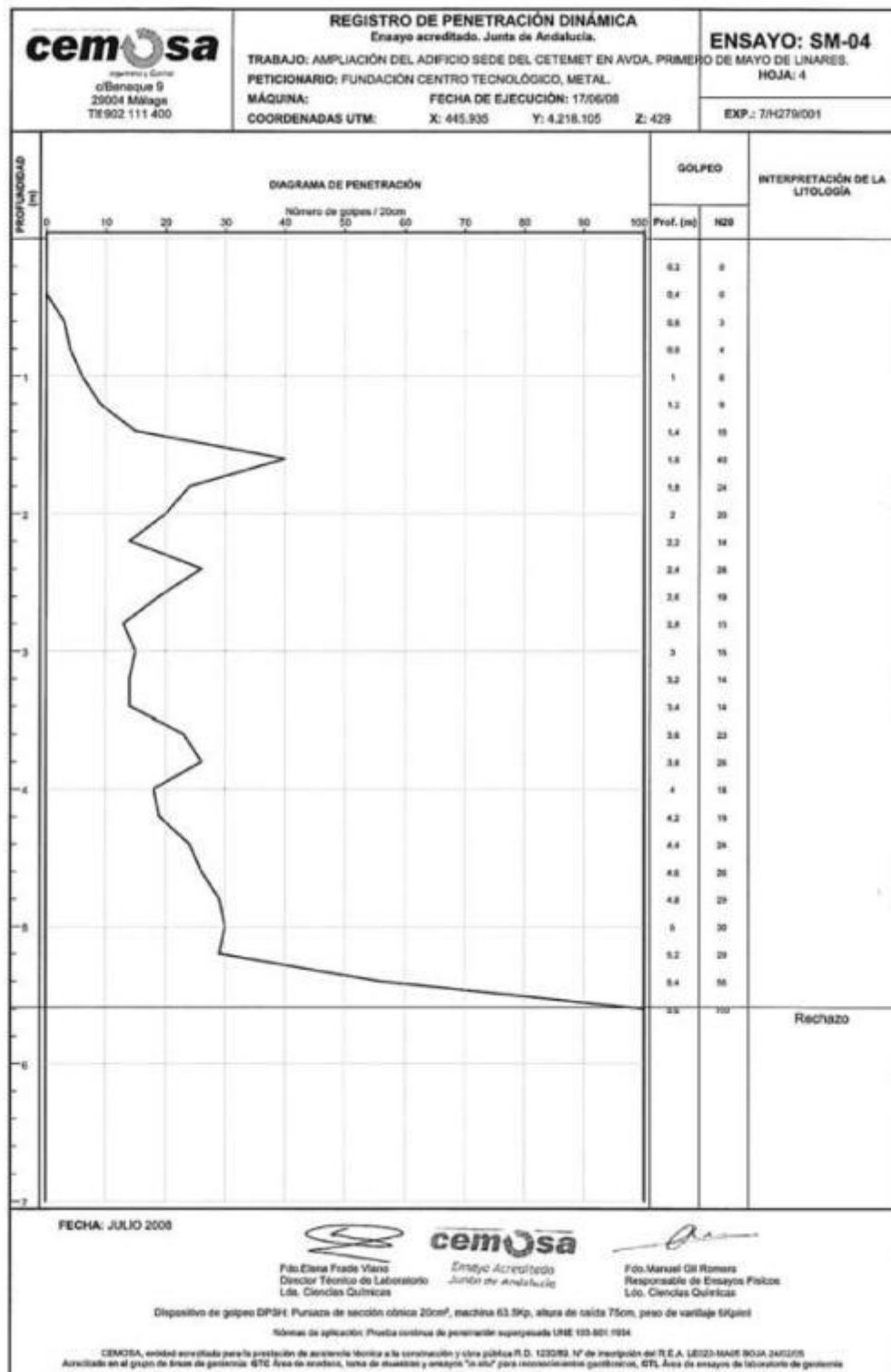


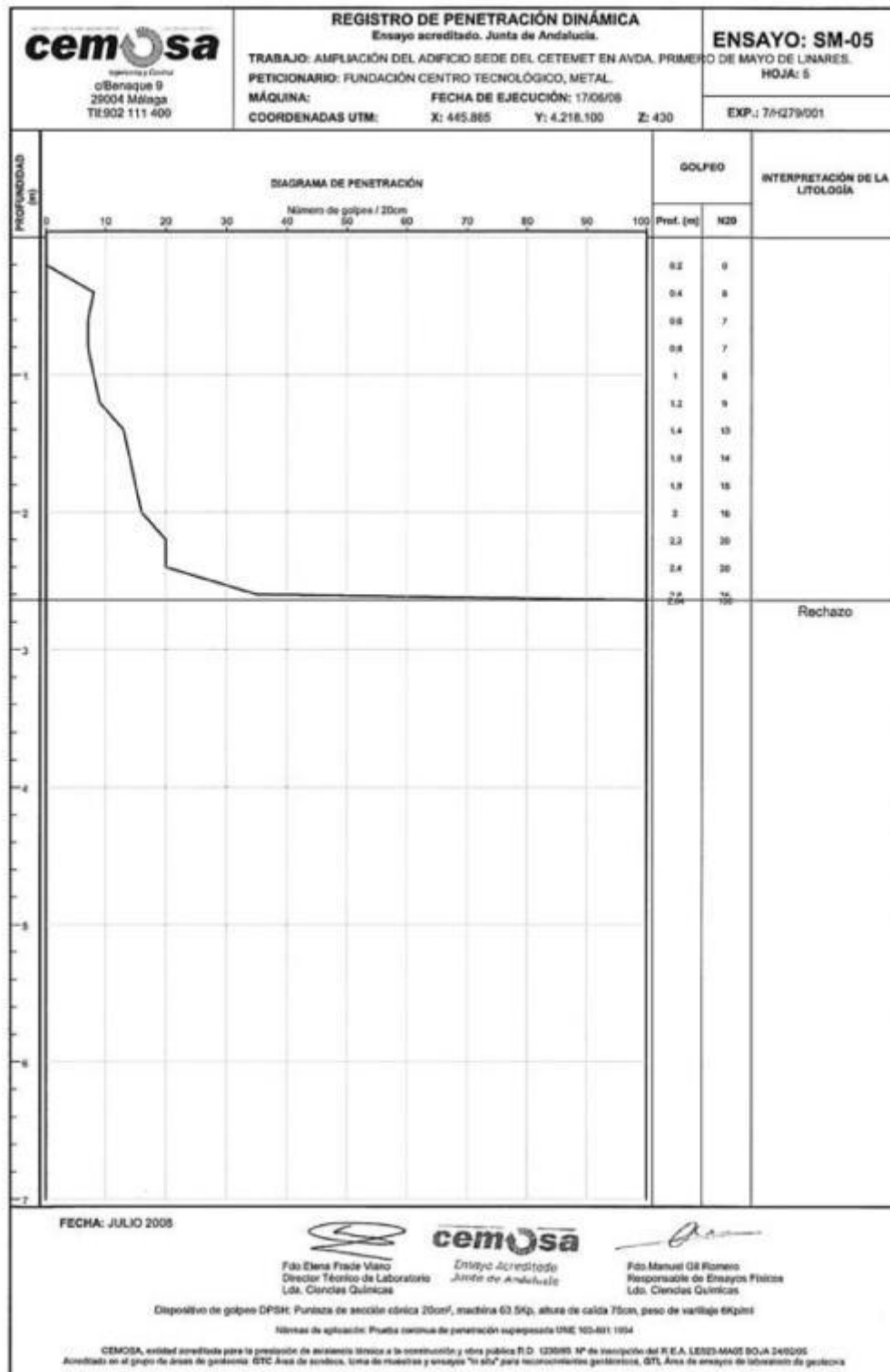
ANEJO 2.1 Registro de sondeos a penetración dinámica

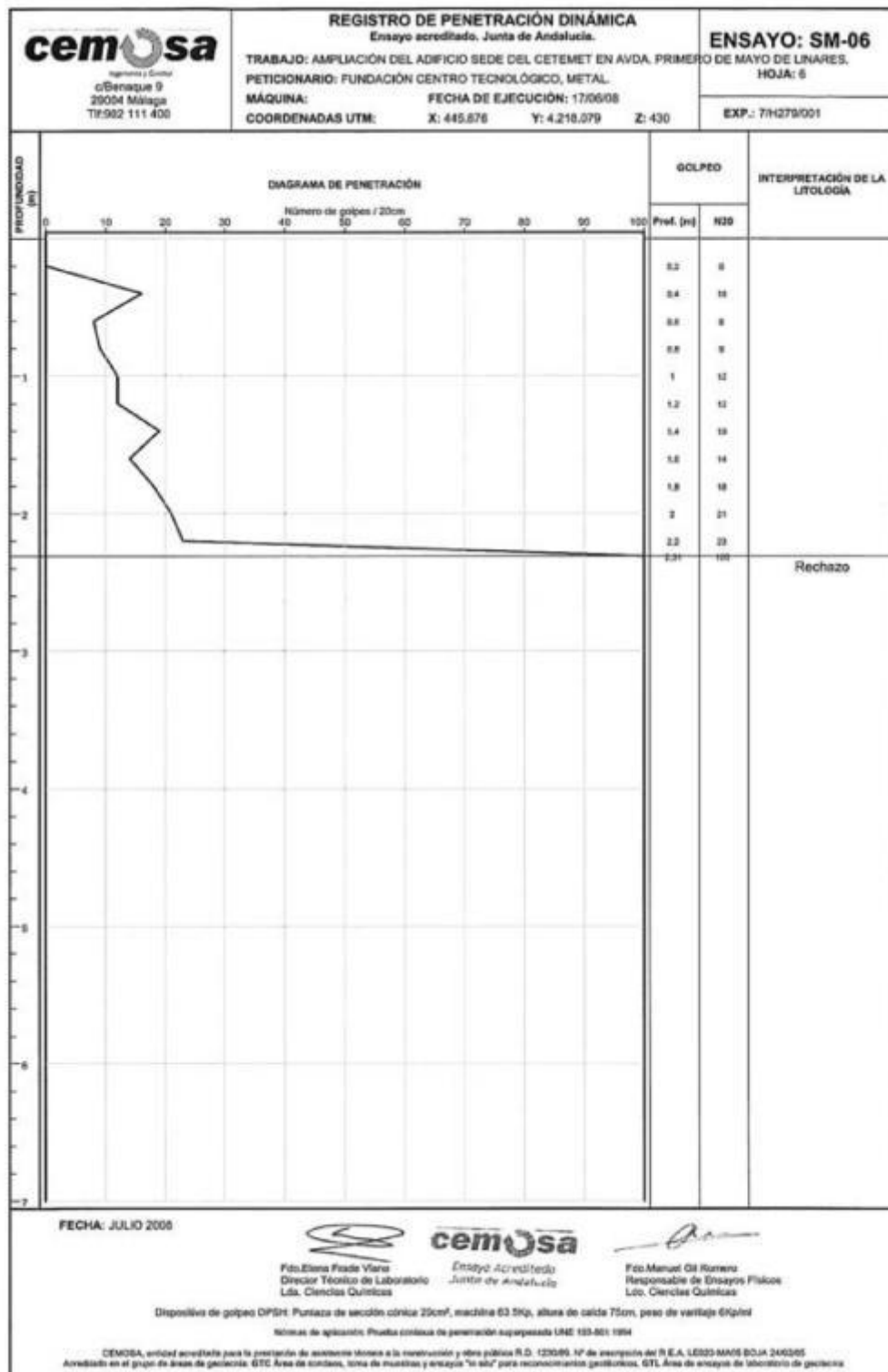












PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE M.
JAÉN
EXPEDIENTE: 7/H275/001- PRESUPUESTO: 2006-06222-4



ANEJO 2.2 Registro de calicatas de reconocimiento

cemosa Asesoría y Gestión c/Benavente 9 29004 Málaga T: 952 111 400	REGISTRO DE CALICATA DE RECONOCIMIENTO		CALICATA: C-01	
	TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO SEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMER DE MAYO DE LINARES. PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO. METAL.			
	MÁQUINA: FECHA DE REALIZACIÓN: 06/05/08 COORDENADAS UTM: X: 445.940 Y: 4.218.117 Z: 441		HOJA: 1 EXP.: 7/1279/001	

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	COLUMNA ESTADÍSTICA	ESPEZOR	TIPO DE MUESTRA	PROFUNDIDAD INICIAL (m)	PROFUNDIDAD FINAL (m)
		UG-00 Capa de hormigón.		0,20			
		UG-01 Capa de zahorra.		0,20			
		UG-02 Capa de alquitrán.		0,10			
		UG-1 Arcilla de color rojizo arenosa con cantos redondeados de tamaño centimétrico y decimétrico de granito alterado. Jabre.		2,50			
1							
2							
3							
		Fin de la calicata					

EXCAVABILIDAD:

EXCAVABILIDAD BUENA ☐EXCAVABILIDAD REGULAR ☒EXCAVABILIDAD MALA ☐

ESTABILIDAD:

ESTABILIDAD BUENA ☒ESTABILIDAD REGULAR ☐ESTABILIDAD MALA ☐

MOTIVO FINALIZACIÓN:

FOTOGRAFÍA DEL CORTE:



FOTOGRAFÍA DEL MATERIAL EXTRAÍDO:



FECHA: JULIO 2008

 Fdo. Elena Frade Viano
 Director Técnico de Laboratorio
 Lda. Ciencias Químicas

 Fdo. Manuel Gil Romero
 Responsable de Ensayos Físicos
 Lda. Ciencias Químicas

M.A.: Muestra alterada; M.J.: Muestra inalterada; M.B.: Muestra en bloque

Normas de aplicación: Toma de muestras inalteradas, UNE 7371:1975, toma de muestra de agua para análisis químico, Anejo 5 de ENR

 CEMOSA, entidad acreditada para la prestación de asistencia técnica a la construcción y obra pública R.D. 1230/89. Nº de inscripción del R.E.A. LEC23-MA05 BOJA 24/02/05
 Acreditada en el grupo de áreas de geotecnia: GTC Área de sondajes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos, GTL Área de ensayos de laboratorio de

PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE 11.
JAÉN
EXPEDIENTE: 714273/001- PRESUPUESTO: 2006-06222-4



ANEJO 3. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



Trabajo: 4-H279-601-001
 Peticionario: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL
 Contratista: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL
 Dirección Técnica:
 Obra: AMPLIACIÓN DE EDIFICIO CETEMET EN PARQUE TECNOLÓGICO DE LINARES, JAÉN

ENTIDAD Acreditada PARA LA PRESTACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. SP/ABRIL-JAÉN
Pol. Los Olivares, C/ Torredonjimeno, 13 nave 9 23009 JAÉN Tel: 913 281 713 FAX: 913 281 513 URL: www.cemosa.es E-Mail: jaen@cemosa.es

Ensayos de Idoneidad de Suelos

1.- Material

Con Fecha 09/06/2008 Cemosa toma en Obra la siguiente Muestra de Suelo

REFERENCIA	9955178
MATERIAL	CR-01
PROCEDENCIA	1.20

2.- Trabajos realizados

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- Preparación de muestras para Ensayos (UNE 103100)
- Granulometría de Suelos por tamizado (UNE 103101)
- Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)

3.- Resultados

Los Resultados obtenidos figuran en las hojas adjuntas de ensayos de Laboratorio.

4.- Observaciones

Jaén, 12/06/2008



EXTENSIÓN ACREDITADA PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS A LA
CONSTRUCCIÓN Y OBRA PÚBLICA. (Nº 1076/2004)

Pol. Los Olivos, C/ Torredonjimena, 15 nave 9
23009 JAÉN
Tel: 953 281 713
FAX: 953 281 513
URL: www.cemosa.es
E-Mail: jason@cemosa.es

Trabajo: 4-H279-001-001
Peticionario: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL
Contratista: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL
Dirección Técnica:
Obra: AMPLIACIÓN DE EDIFICIO CETEMET EN PARQUE TECNOLÓGICO DE LINARES JAÉN

Informe de Identificación

Material:

Referencia: 9955178
Descripción: Arcillas poco plásticas.
Procedencia: 1.20

Clasificación:

Unifed: CL
H.R.B.: A-7-6
Índice de Grupo: 9,8

Plasticidad (Límites de Atterberg):

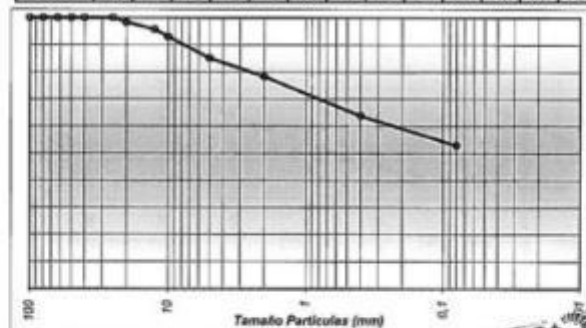
Límite líquido: 42,1 Límite plástico: 16,2 Índice de plasticidad: 25,9

Análisis Químico

Sulfatos (% SO₃)
Materia Orgánica (% MO)

Análisis Granulométrico

TAMIZ	100	80	63	50	40	25	20	12,5	10	5	2	0,4	0,08
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,5	85,7	83,0	80,1	70,3	63,8	52,9



Fdo: Francisco Medina Martín
Director Técnico
Arquitecto Técnico

Fdo: Juan A. García Medrano
Responsable Ensayos Físicos
Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Manuela López Vargas
Responsable Ensayos Químicos
Licenciado en Ciencias Químicas

Áreas de Acreditación:
DHC: Área de control del hormigón y componentes
VSO: Área de suelos, áridos, masas bituminosas y materiales consolidantes en sales

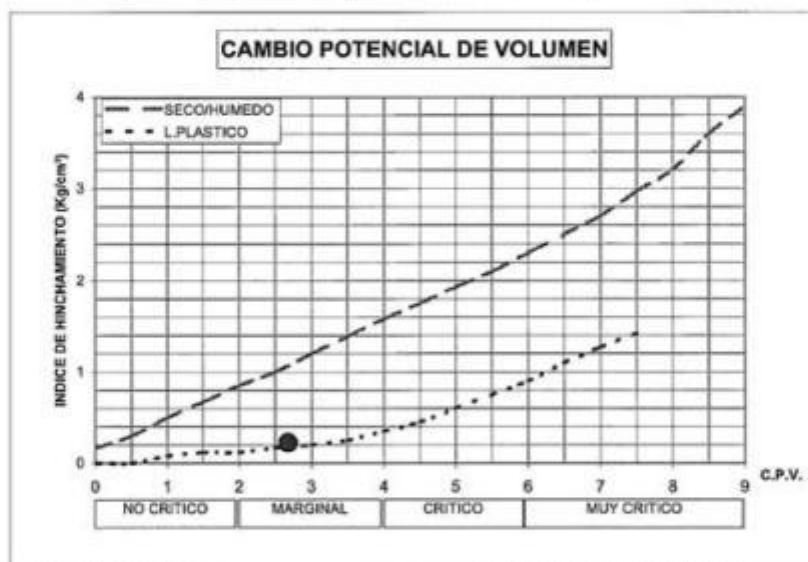


TRABAJO:	4/H279/001/001	MUESTRA	0
PETICIONARIO:	FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO		
OBRA:	AMPLIACIÓN DE EDIFICIO CETEMET EN PARQUE TECNOLÓGICO DE		
REFERENCIA:	CR-01 (1,20)		

CAMBIO POTENCIAL DE VOLUMEN ENSAYO LAMBE (PNE - 7403)

HUMEDAD DE TRABAJO	14,1
PRESION DE HINCHAMIENTO	0,23

C.P.V.	2,7
CALIFICACION	MARGINAL



ELENA FRADE VIANO
DIRECTOR TÉCNICO
LDO. EN CIENCIAS QUÍMICAS

MANUEL JESUS GIL ROMERO
RESP. DE ENSAYOS FÍSICOS
LDO. EN CIENCIAS QUÍMICAS



JAEN, 12/06/2008 0:00

ÁREAS DE ACREDITACIÓN	
EDHA:	Área de control del hormigón, sus componentes y de las armaduras de acero. EDG: Área de control del terrígeno y componentes.
GTC:	Área de sondajes, toma de muestras y ensayos "in situ" para reconocimientos geotécnicos. GTL: Área de ensayos de laboratorio de geotecnia.
VSG:	Área de ensayos, ándes ensayos bituminosos y materiales constituyentes en viales. VSP: Área de control de finos y bituminosos en viales.
EAP:	Área de control de perfiles de acero para estructuras. EAS: Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero.
APC:	Área de control de los materiales de fibrocemento de piezas cerámicas. APH: Área de control de los materiales de fibrocemento de piezas de hormigón.
ACH:	Área de control de los materiales de cubiertas de piezas de hormigón. APH: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón. APC: Área de control de los materiales de pavimentos de piezas de hormigón.



ACREDITADA PARA LA PRESTACIÓN DE ASISTENCIA TÉCNICA A LA CONSTRUCCIÓN Y OBRA PÚBLICA RD. 1581/99 Nº DE INSCRIPCIÓN DEL R.E.A. LEEDS-MAES
C/ BENAQUE Nº 9 29004 MÁLAGA
URL: www.cemosa.es
E-Mail: laboratorio@cemosa.es

Agresividad del suelo frente al hormigón. EHE.

NORMA DE ENSAYO EHE ANEJO 5

Expediente: 4/H279/001/001	Peticionario: FUNDACION CENTRO TECNOLOGIA
Obra: AMPLIACION DE EDIFICIO CETEMET EN PARQUE TECNOLÓGICO DE LINARES. JAEN	
Contratista:	
Dirección técnica:	

INFORME DEL ENSAYO PARA EL ANÁLISIS DEL SUELO

1: INFORMACIÓN GENERAL

Nº de la muestra del suelo: 9955178	
Tipo de suelo	
Denominación del suelo:	
Puntos de recogida (perforación, calicata de ensayo...): CR-01	
Profundidad de extracción (m): 1.20	
Hora del día:	Día del muestreo:

2: INFORMACIÓN ADICIONAL

Descripción de las condiciones locales(área residual, zona industrial, zona de descarga, inclinación, tierra cultivable, bosque):	
Lugar y fecha de muestreo:	Tomamuestras:

3: ANÁLISIS DEL SUELO

4: GRADO DE AGRESIVIDAD

Parámetro comprobado	Resultado ensayo (ml/kg)	Débil	Medio	Fuerte
Acidez Baumann-Gully	9	>20		
Contenido en sulfato Mg / Kg Muestra	TRAZAS	2000 a 3000	3000 a 12000	>12000

5: EVALUACIÓN

El suelo es de agresividad débil/media/fuerte para el hormigón	Débil		El suelo no es agresivo para el hormigón	X
	Media			
	Fuerte			

Lugar y día del análisis: 28/06/01 Analista: V. M. M Laboratorio: CEMOSA

Observaciones: Art. 37.3.4. EHE: El cemento deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos siempre que su contenido sea igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos

Firmado : Elena frade Viano

Firmado :Victoria Almadana Abón


Director Técnico
Licenciada en Ciencias químicas


Responsable de ensayos químicos
Licenciado en ciencias químicas
Málaga, 12-jun-08

AREAS DE ACREDITACION: EHA: << Control de hormigón en masa o armado y sus materiales constituyentes: cemento, áridos, agua, arena para armadura, aditivos y aditivos>>
EHC: << Control de hormigón en masa, de cemento, de áridos y de agua>> EAP: << Ensayos de laboratorio de perfiles y barras de acero para estructuras>> EAS: << Control in situ de la ejecución de la soldadura de elementos estructurales de acero>> GTL: << Ensayos de laboratorio mecánicos de suelo>> GTC: << Toma de muestras inalteradas, ensayos y pruebas in situ de suelo>>
VSG: << Ensayos de suelos, áridos, arenas bituminosas y sus materiales constituyentes en vias>>

ADDENDA AL ESTUDIO GEOTÉCNICO

REDACCIÓN: AGOSTO-2008

PETICIONARIO: FUNDACIÓN CENTRO TECNOLÓGICO, METAL.

TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN
AVDA. PRIMERO DE MAYO DE LINARES.

EXPEDIENTE :7/H279/001 - PRESUPUESTO: 2008-05222-4



cemosa

Ingeniería y Control

Centro de Estudios de Materiales y Control de Obra S A
P.I. Los Olivares, c/Torredonjimeno 19, Nave 9, 23009 Jaén

953 281 713

www.cemosa.es

PETICIONARIO: FUNDACION CENTRO TECNOLÓGICO METAL.
TRABAJO: AMPLIACIÓN DEL EDIFICIO CEDE DEL CETEMET EN AVDA. PRIMERO DE
MAYO DE LINARES.
EXPEDIENTE: 7/H279/001 - PRESUPUESTO 2008-05222-4



ADDENDA

El presente documento constituye la addenda al Estudio Geotécnico para la ampliación del edificio Cede del CETEMET situado en la localidad de Linares, en la provincia de Jaén solicitado a CEMOSA por la fundación centro tecnológico metal, según presupuesto 2008-05222-4, y cuya redacción data julio de 2008.

El objetivo de esta addenda es la definición de una cimentación por losa superficial y por pozos a una profundidad necesaria para alcanzar una tensión del terreno de 0.2 MPa en la zona de la galería climática, de modo que:

* Para una cimentación mediante losa a -1.40 m de profundidad, la tensión del terreno es de 0.1 MPa.

El módulo de balasto es de 1.5 Kp/ cm³.

* Para alcanzar una tensión del terreno de 0.2 MPa, ejecutando una cimentación mediante zapatas sobre pozos, la cimentación debería empotrarse a -2.2 m de profundidad.

En Jaén, a 13 de agosto de 2008

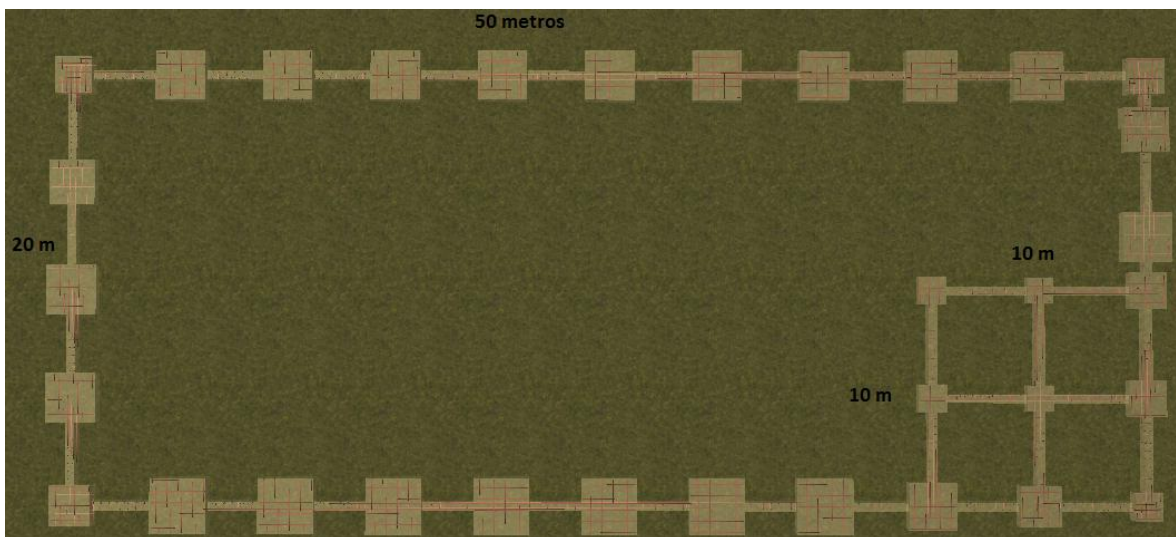
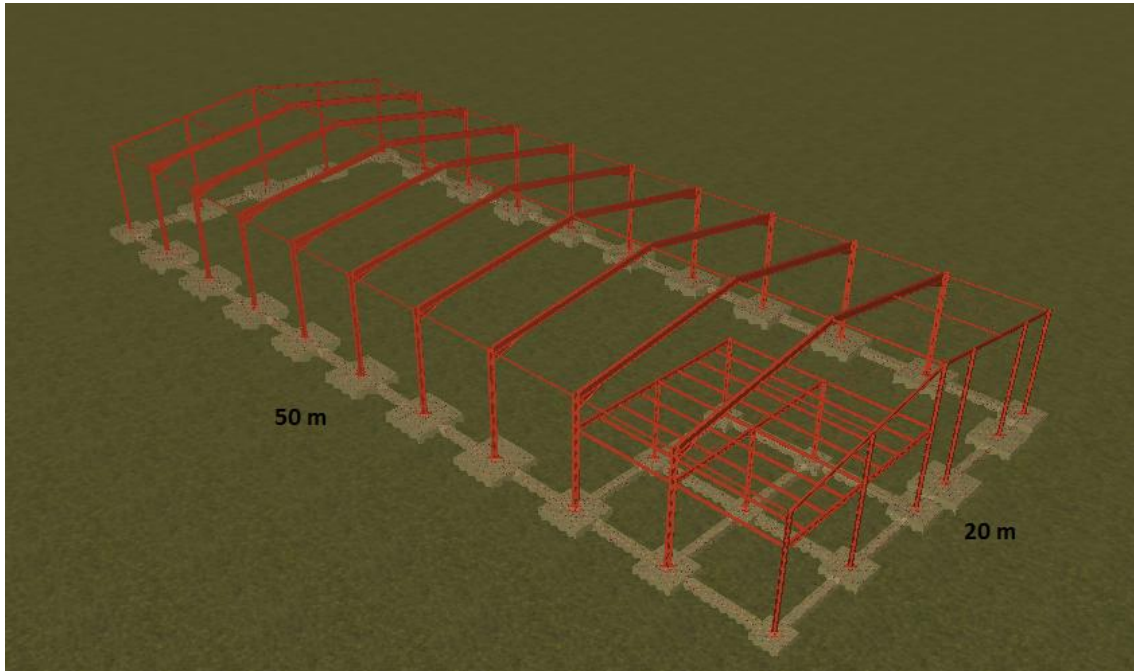
Fdo. Silvia Díaz Roldán

Licenciado en Geología

Colegiado Nº 4485

4. ANEJO DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL.

4.1 Cimentación. (SE-C)



El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

La elección de las zapatas aisladas se debe a que son de un tipo de cimentación superficial, que sirve de base de elementos estructurales puntuales como son los pilares, de modo que esta zapata amplía la superficie de apoyo hasta lograr que el suelo soporte sin problemas la carga que se le transmite. Este tipo de zapata se usa para asentar un único pilar, de ahí el nombre de aislada. Es el tipo de zapata más simple y más usual, y como en este caso no tenemos momentos flectores excesivos en la base del pilar no tenemos que usar ni zapatas combinadas ni zapatas corridas.

La profundidad del plano de apoyo se fija basándose en el informe geotécnico, sin alterar el comportamiento del terreno bajo el cimiento, a causa de las variaciones del nivel freático o por posibles riesgos debidos a las heladas. La cimentación deberá empotrarse a -2,2 metros de profundidad, según indica el estudio geotécnico.

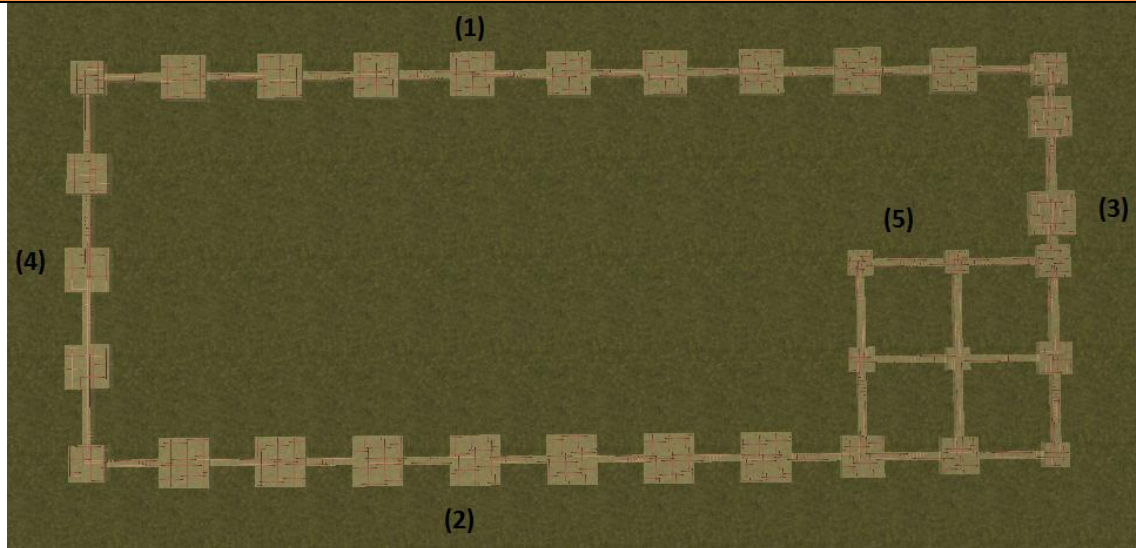
En la cimentación hemos acoplado unas zapatas aisladas de hormigón armado, ya que consideramos que va a cumplir suficientemente con la resistencia requerida, para este tipo de estructura. Estos irán unidos a través de unas vigas de atado de 40x40 cm para la unión de estas zapatas.

Para el vallado de la parcela, se le añade un zuncho de 30x30 cm.

TIPOS DE ZAPATA		
TIPO DE ZAPATA	DIMENSIONES (cm)	Unidades
TIPO A	230x230x65	8
TIPO B	210x210x50	2
TIPO C	230x230x50	3
TIPO D	260x260x65	7
TIPO E	170x170x50	4
TIPO F	190x190x65	1
TIPO G	120x120x50	2
TIPO H	130x130x50	3
TIPO I	190x190x50	1
TIPO J	220x220x65	1
TIPO K	240x240x65	1

Las vigas de atado tienen una longitud total de 97,35 metros, a continuación se especifica:

DIMENSIONES DE LAS VIGAS DE ATADO DE 40x40.	
Lateral derecho (1)	27,5 metros
Lateral izquierdo (2)	26,10 metros
Fachada principal (3)	10,7 metros
Fachada trasera (4)	11,5 metros
Edificación interior (5)	21,55 metros
Longitud Total Vigas de Atado 97,35 metros	



Los materiales empleados en la cimentación serán:

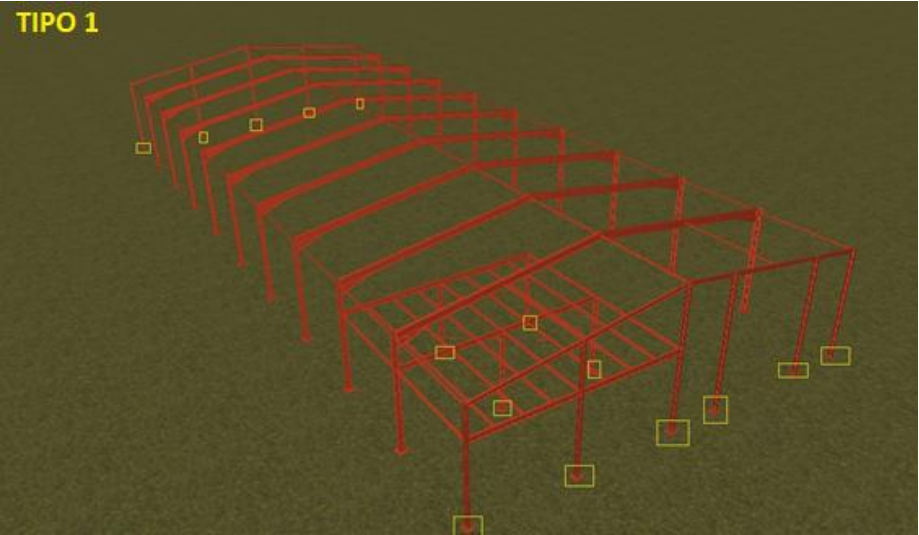
- Hormigón de Limpieza..... HM-20/B/40/I
- Hormigón armado en zapata aislada HA-25/Yc=1,5
- Acero B-400-S / Ys=1,15

Además de estos, se le añade una solera de hormigón armado (HA-25/Yc=1,5) de 20 cm de grosor, con doble mallazo de 6 mm de diámetro, de 15x15 cm.

Al dimensionar óptimamente las uniones de las zapatas, el software cype, nos determina dos tipos de placas de anclaje:

º Tipo 1:

Estas irán ubicadas en:

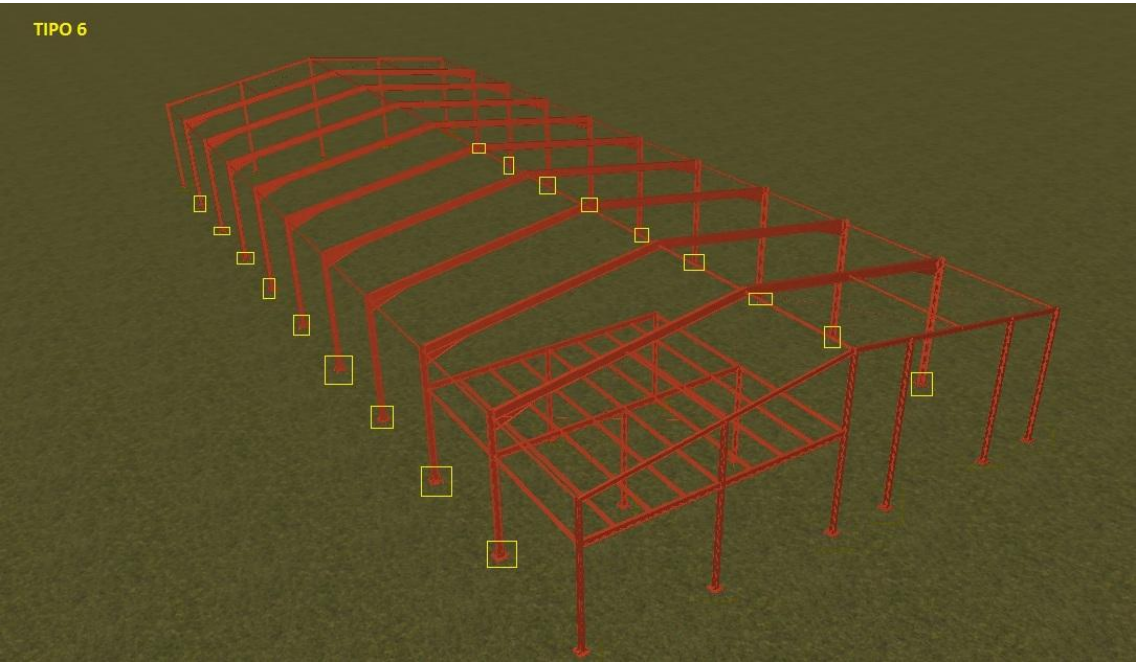


Sus medidas son:

Placa base		Rigidizadores		Pernos
Ancho X	400 mm	Paralelos X	2(100x0x6.0)	8Ø16 mm L=40 cm
Ancho Y	400 mm	Paralelos Y	2(100x0x6.0)	Prolongación recta
Espesor	20 mm			

º Tipo 6:

Estas irán ubicadas en:

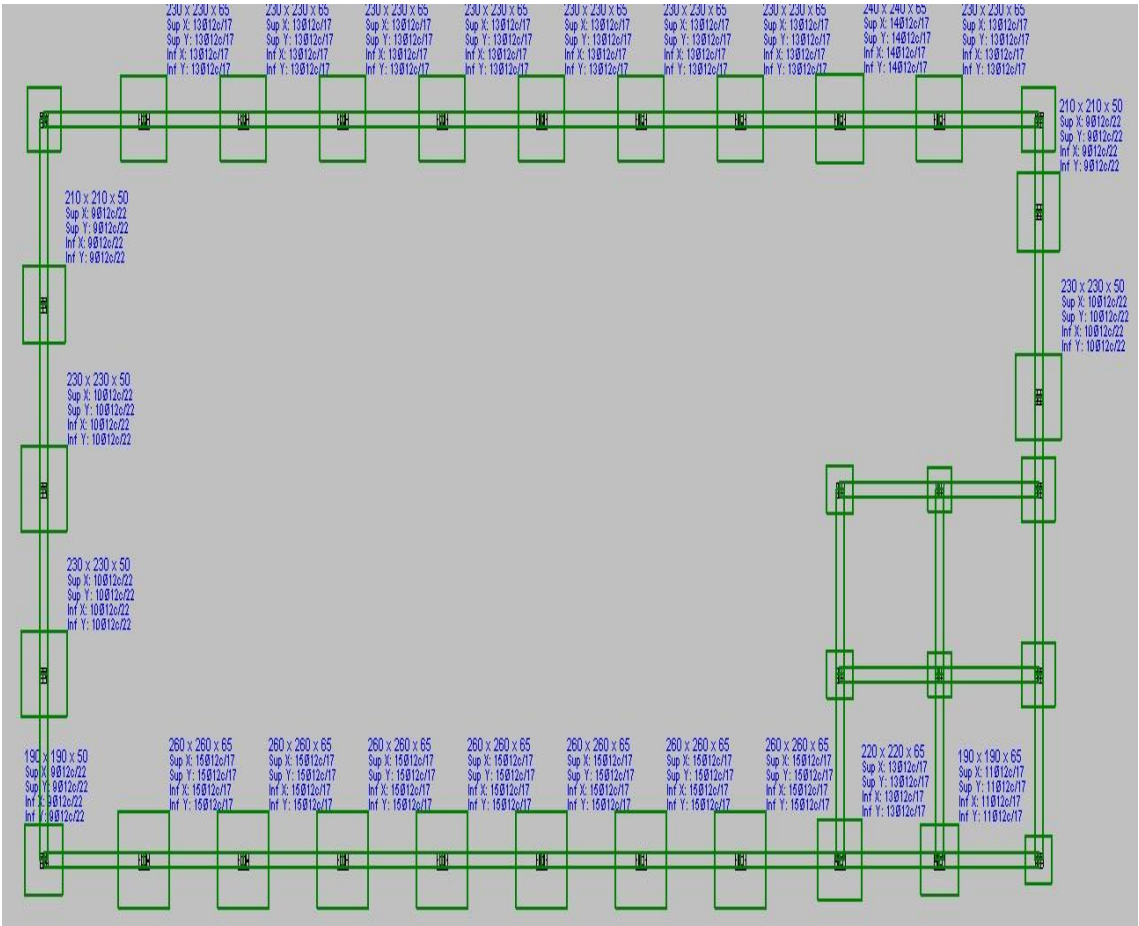


Sus dimensiones son:

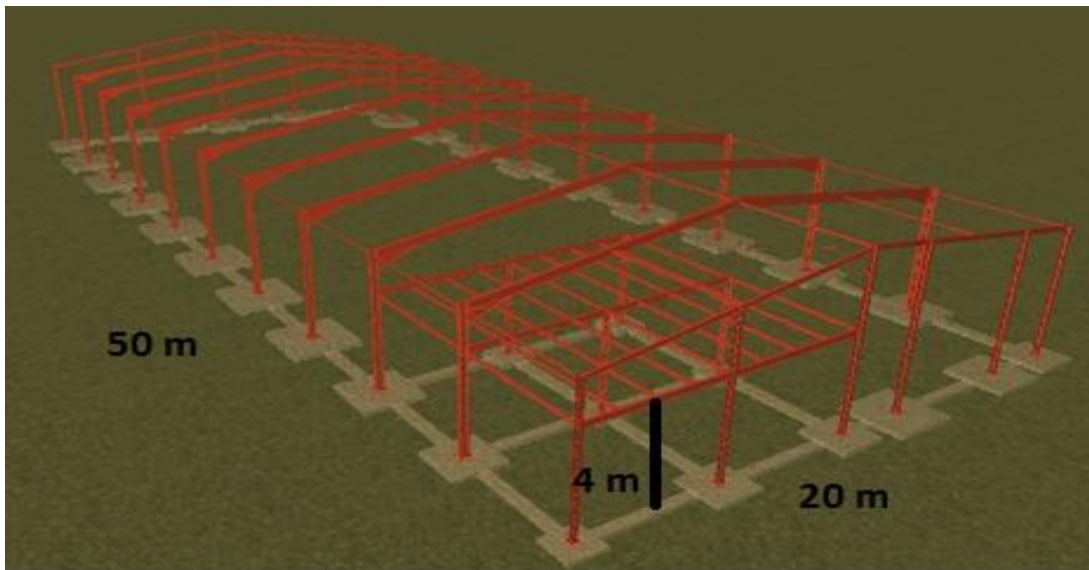
Placa base		Rigidizadores		Pernos
Ancho X	500 mm	Paralelos X	-	8Ø20 mm L=55 cm
Ancho Y	500 mm	Paralelos Y	2(150x0x8.0)	Prolongación recta
Espesor	18 mm			

El terreno está especificado en el anejo de estudio geotécnico, con una tensión admisible de 0,196 MPa. La situación sísmica y accidental se ha considerado según la zona con una tensión admisible de 0,294.

El dimensionado de la cimentación cumple con todas las comprobaciones realizadas, todas estas comprobaciones irán adjuntadas a continuación, pero mostramos una imagen del software CYPE, en el cual podemos verificar que no hay ningún tipo de defecto al estar todos los componentes de la cimentación en verde:



4.2 Estructura.



4.2.1 Justificación del cálculo estructural.

El cálculo se ha realizado a través del programa matricial Cype, y las bases adoptadas para el cálculo de la estructura son las siguientes:

- El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la estructura debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad), deformaciones (flechas) y la aptitud de servicio.
- Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de estructura elegido.
- Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento NBE AE.

La estructura metálica requerida por el promotor cuenta con diez pórticos, separados cada uno de ellos a una distancia de 5 metros. Este pórtico es a dos aguas, y un ángulo con la horizontal de 8,53°.

Para la designación de los diversos perfiles hemos realizado un estudio estructural, para comprobar la resistencia y flexibilidad de estos perfiles con respecto a las distintas situaciones a las que va a estar sometida.

Estos perfiles han sido dimensionados óptimamente, para no sobrepasar gastos innecesarios. Asimismo se ha intentado elegir estos perfiles lo menos diverso posible, agrupando los pilares y las vigas que estén sometidas a las mismas cargas y expuestas a las mismas acciones.

Podemos diferenciar en dos grandes grupos de perfiles seleccionados, los perfiles HEB, que son usados en los pilares, ya que estos perfiles son usados para trabajar en cargas de compresión, debido a su gran resistencia al pandeo, y los perfiles IPE, que los instalaremos en las vigas, ya que son usados para trabajar en situaciones donde aparecen situaciones de flexión, debido a su buen comportamiento bajo este tipo de sollicitación.

Las correas son de tipo ZF, porque son las más idóneas para este uso ya que son más económicas con respecto a otros tipos de perfiles usados en las correas y prestan mejores condiciones de uso.

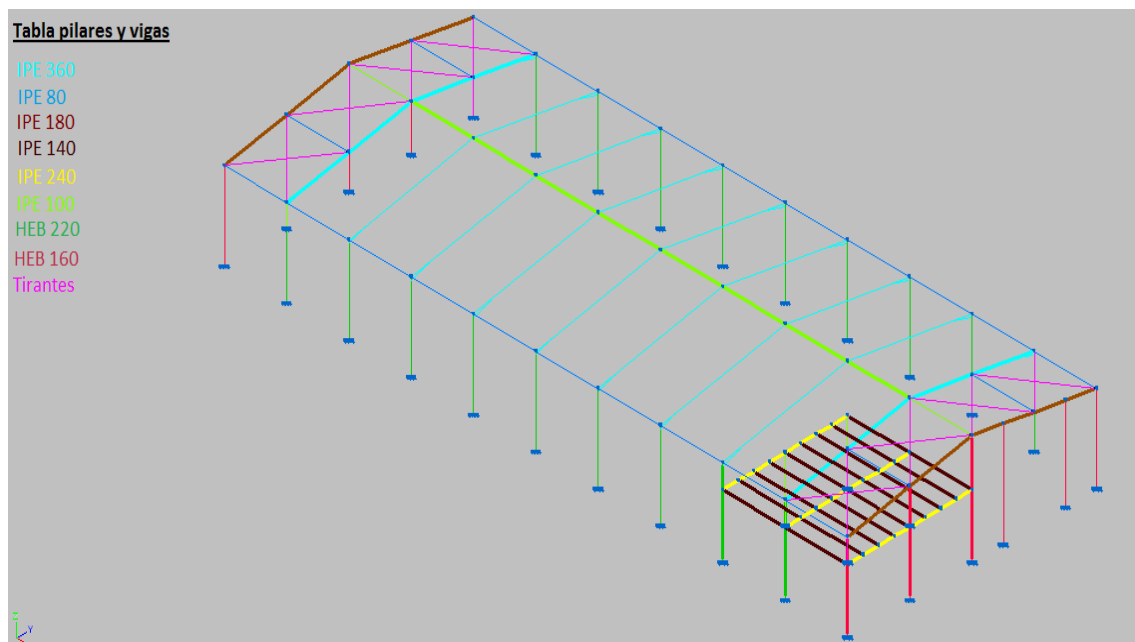
Los pórticos de los extremos delanteros y traseros tienen unos pilares HEB 160, y unas vigas IPE 180. Estos pórticos de los extremos están sujetos por unos tirantes barra de sección maciza circular de diámetro R10.

Los pilares de los laterales, exceptuando los anteriormente descritos, son de un perfil HEB 220.

Las vigas que sujetan a los pilares de los laterales, son simples con cartelas y de un perfil IPE 360, y la viga que cruza estas vigas es de un perfil IPE 100.

En la edificación interior los pilares son de un perfil HEB 160 y las vigas IPE 140 y las vigas que cruzan estas un perfil IPE 240.

Las correas son ZF-160x2,5 y separadas 1,5 m cada una. Tendrán 16 correas, y su peso lineal es de 92,13 kg/m.



LISTA DE UNIDADES DE PERFILES	
PERFIL	UNIDADES
HEB 220	18
HEB 160	15
IPE 180	4
IPE 360	18
IPE 80	24
IPE 100	10
IPE 240	3
IPE 140	9
Tiranta R10	16
Correas ZF 160X2,5	14

La flecha es de L/300 ya que en el CTE, seguridad estructural, lo especifica:

4.3.3 Deformaciones

4.3.3.1 Flechas

- 1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:
 - a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
 - b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
 - c) 1/300 en el resto de los casos.

4.2.2 Materiales de la estructura.

Las características de los materiales empleados en la estructura serán:

- Hormigones Forjados HA-25/B/20/ IIa
- Aceros Armaduras hormigones, barras corrugadas B 500 S
- Cemento General Tipo CEM II/ AV –32,5 R
- Áridos Silíceos o calizos procedentes de machaqueo con dos tamaños de grava y uno de arena; con tamaño máximo según cuadro de características del hormigón.

Para los elementos estructurales prefabricados se exigirá la autorización de uso del Ministerio de la Vivienda.

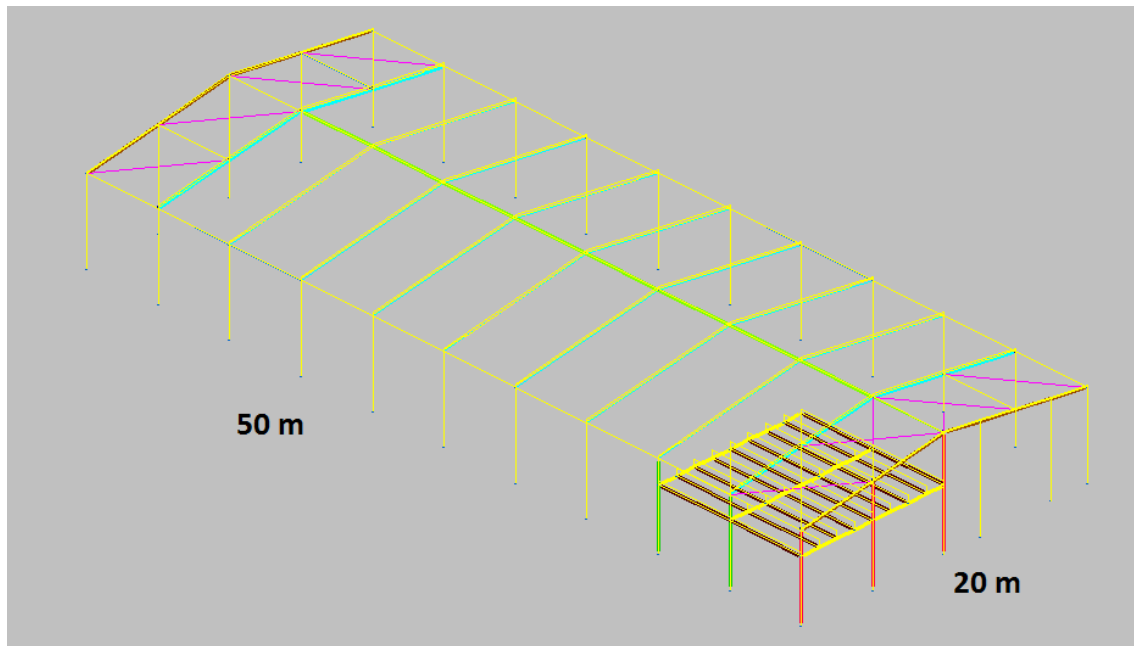
4.2.3 Acciones sobre la estructura.

Acciones a las que está sometida la nave industrial:

4.2.3.1 Peso propio.

Peso propio de las correas ZF-160 x 2,5.

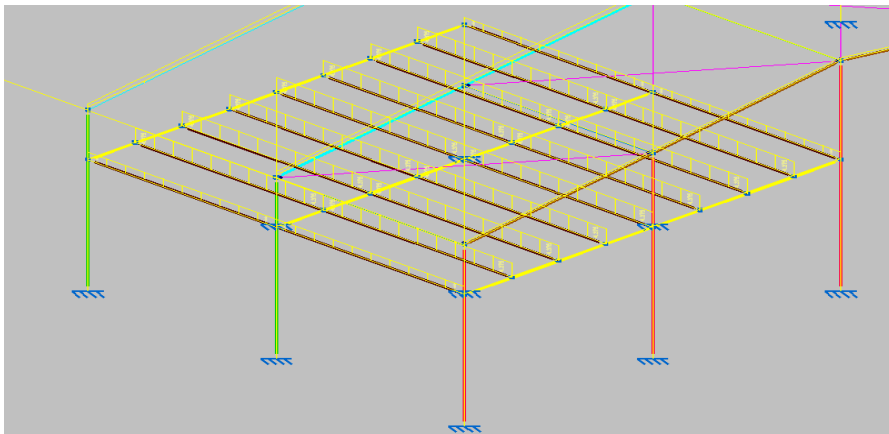
Material de cubrición (panel sándwich de 30 mm y $0,24 \text{ KN/ m}^2$).



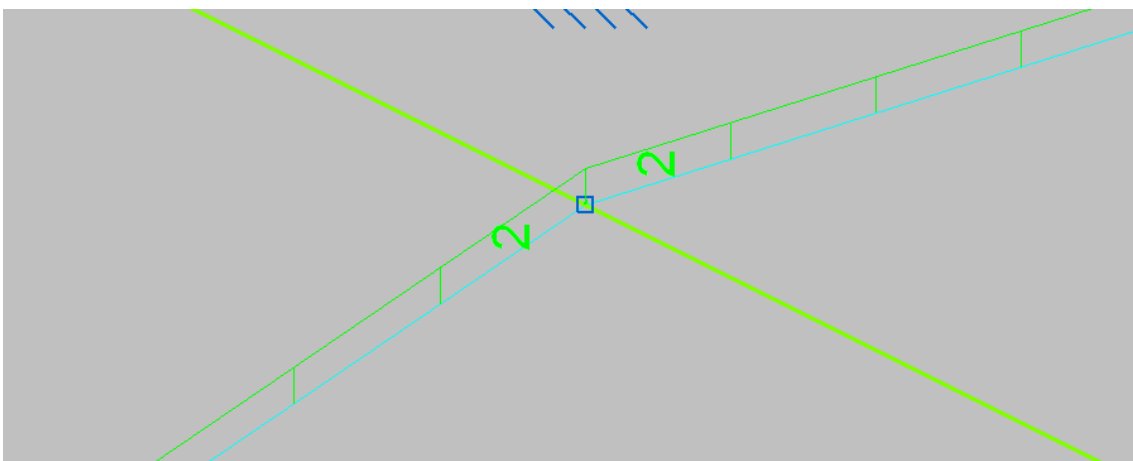
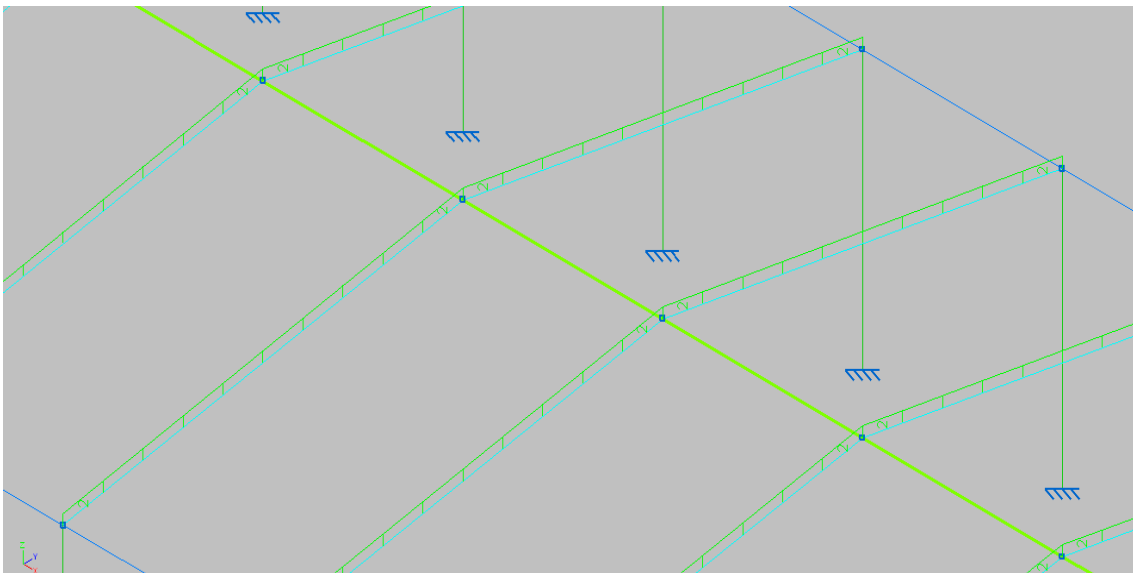
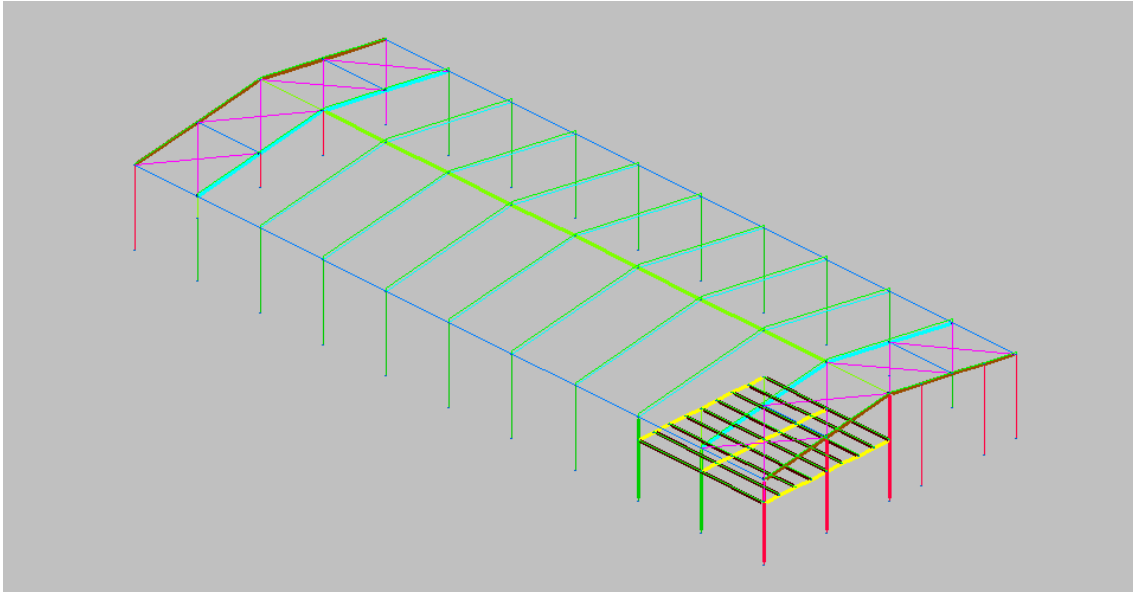
° Peso propio edificación interior.

Chapa grecada con capa de hormigón de 12 cm = 2 KN/ m^2 .

Formación de cubierta plana = $1,5 \text{ KN/m}^2$.



4.2.3.2 Sobrecargas de uso:



Solo tendrán una sobrecarga de uso de mantenimiento. Esta sobrecarga de uso viene definida en el SE-AE.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

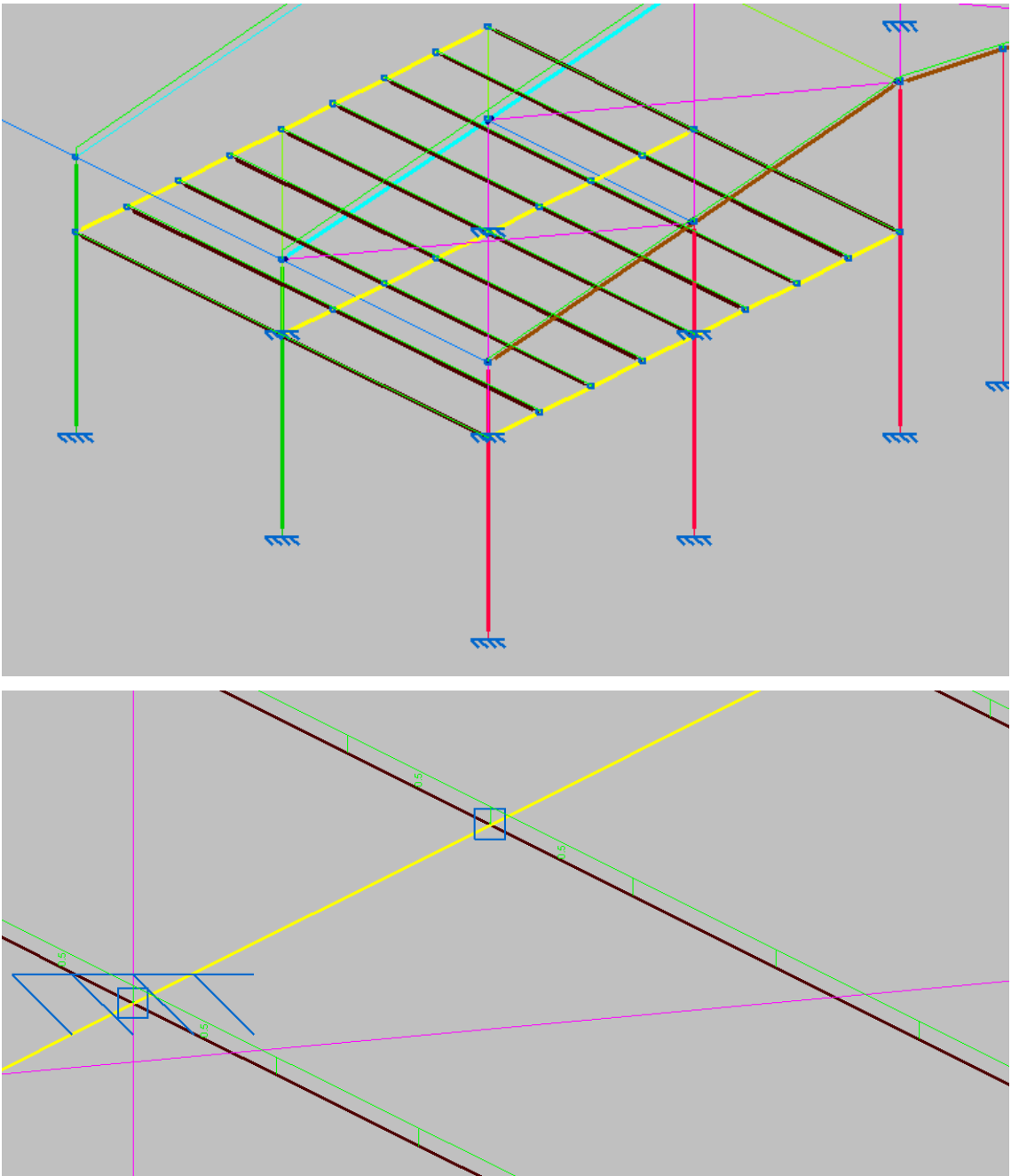
Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

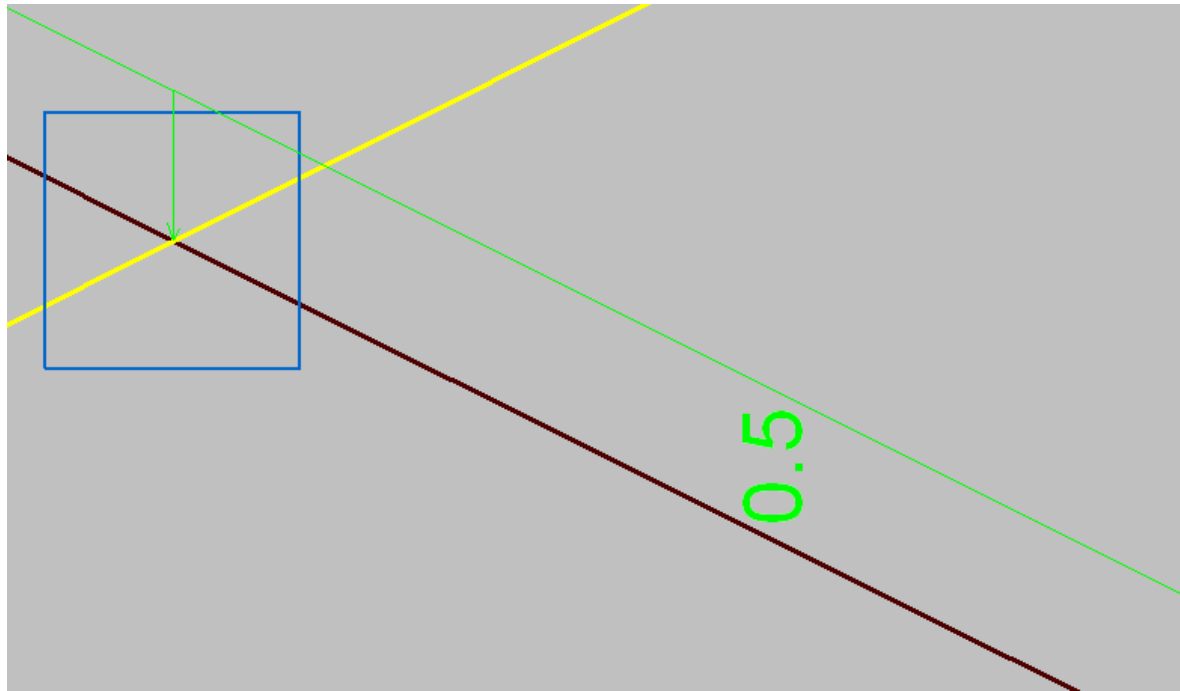
º Sobrecargas de uso edificación interior:

En la parte superior de esta edificación no tendrá ningún uso, su uso será en el interior de esta. Por lo que tendrá la misma sobrecarga de uso que en la zona general de la nave industrial.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

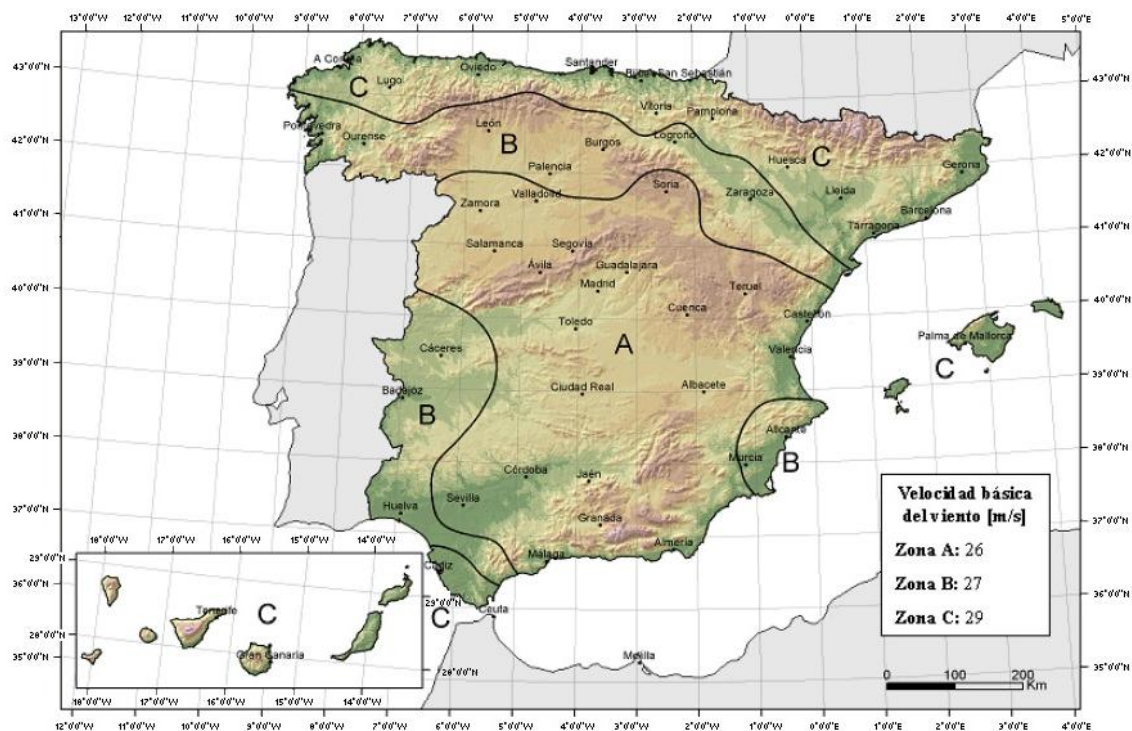
Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2





4.2.3.3 Acción del viento.

Estas acciones de viento se definen en el software Generador de Pórticos (Cype), para ello tenemos que elegir la normativa a usar, que en este caso es SE-AE, posteriormente elegimos la zona de edificación:



En nuestro caso, es la Zona A, la cual tiene una velocidad básica de viento de 26 m/s. Se tiene que especificar en el software, que su Zona es industrial.

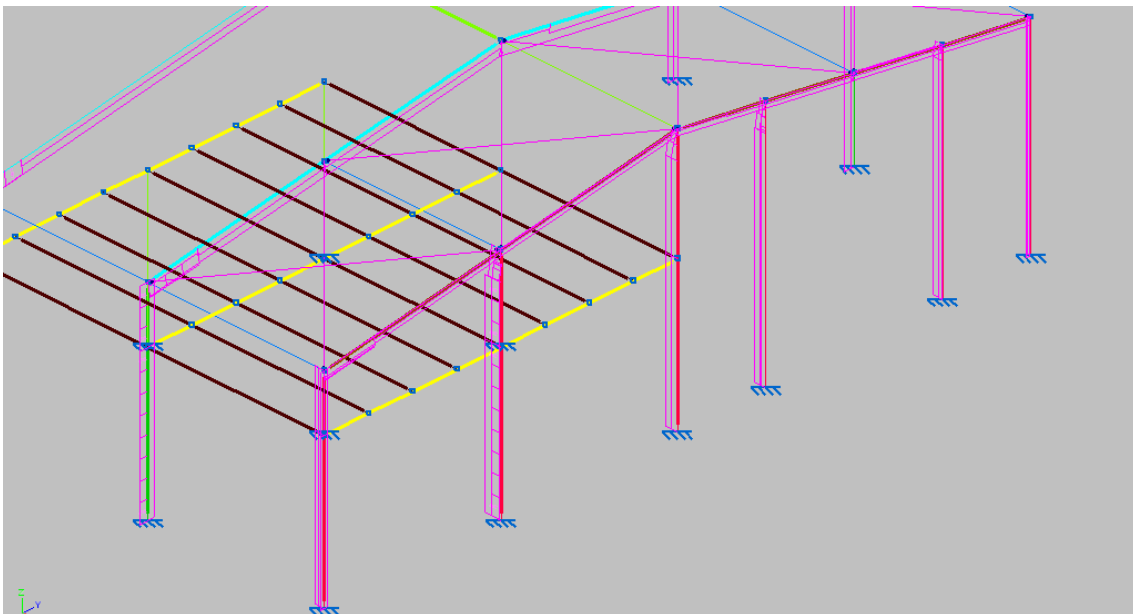
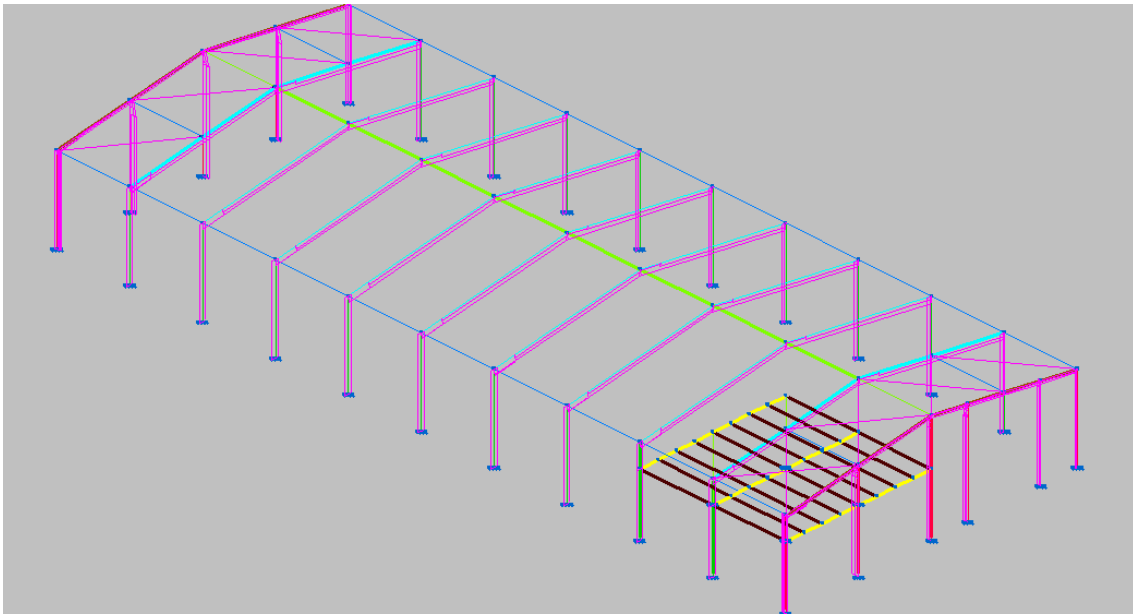
☒ España ☐ UE ☐ Alemania ☐ Bélgica ☐ Bulgaria ☐ Francia ☐ Italia ☐ Portugal ☐ Argelia ☐ Marruecos ☐ Argentina ☐ Brasil ☐ Colombia ☐ Cuba ☐ México ☐ Paraguay ☐ Perú ☐ Venezuela ☐ Canadá ☐ USA ☐ India	☒ CTE DB SE-AE ☐ NTE CTE DB SE-AE Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación Zona sísmica ☒ A. Velocidad básica: 26 m/s ☐ B. Velocidad básica: 27 m/s ☐ C. Velocidad básica: 29 m/s  Grado de asperidad ☒ Única ☐ Según dirección ☐ I ☐ II ☐ III ☒ IV ☐ V Zona urbana, industrial o forestal Período de servicio (años) 50 ☒ Con huecos Editar la lista de huecos en fachadas Coeficiente de obstrucción para cubiertas aisladas 1.000

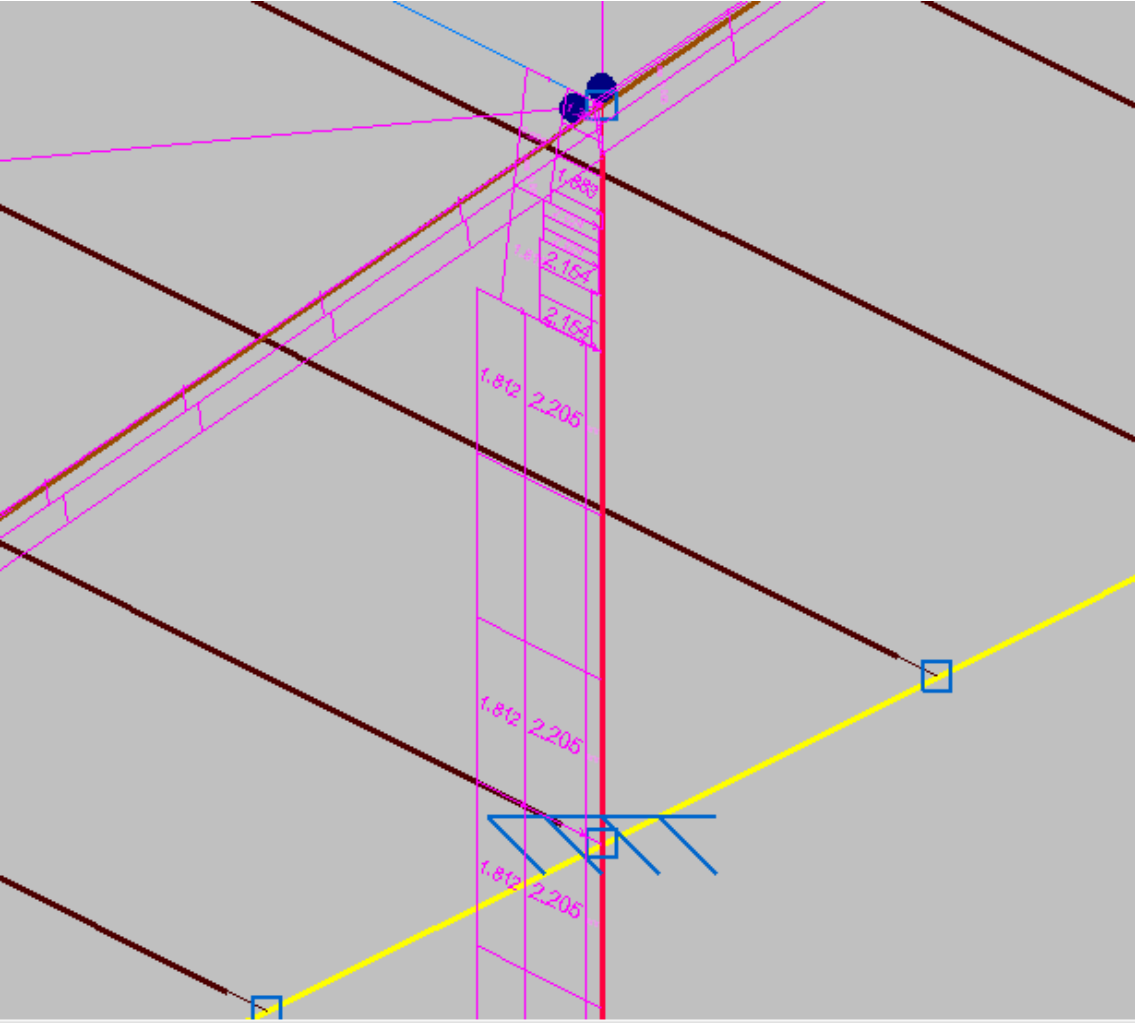
Para definir de forma correcta la acción de viento sobre la nave, tenemos que definir los huecos, que en este caso serían las ocho ventanas ubicadas en el exterior de la nave, en el lateral colindante a CAF SANTANA y la puerta principal de la nave.

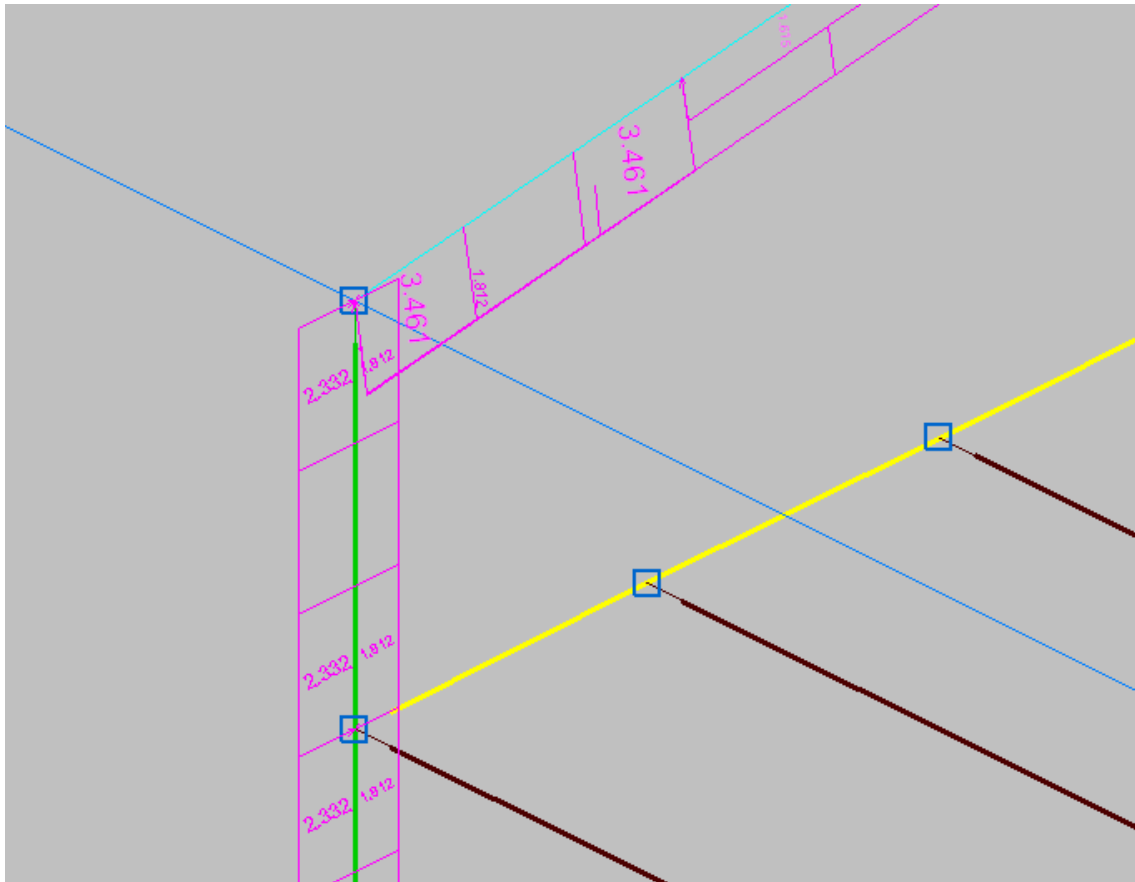
Al definir estas características, el propio programa nos calcula las distintas hipótesis de viento, en este caso son 12:

Actúa	Hipótesis adicionales	Editar	Borrar
✓	V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior		
✓	V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior		
✓	V(0°) H3 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior		
✓	V(0°) H4 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior		
✓	V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior		
✓	V(90°) H2 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior		
✓	V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior		
✓	V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior		
✓	V(180°) H3 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior		
✓	V(180°) H4 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior		
✓	V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior		
✓	V(270°) H2 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior		

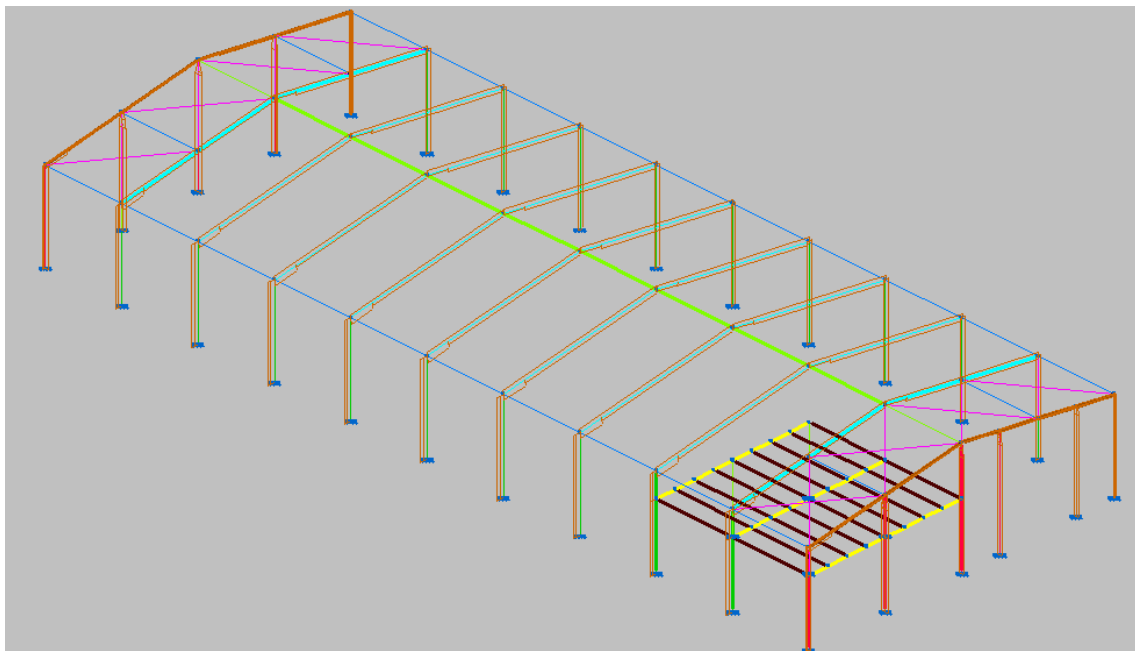
1º Hipótesis de viento:

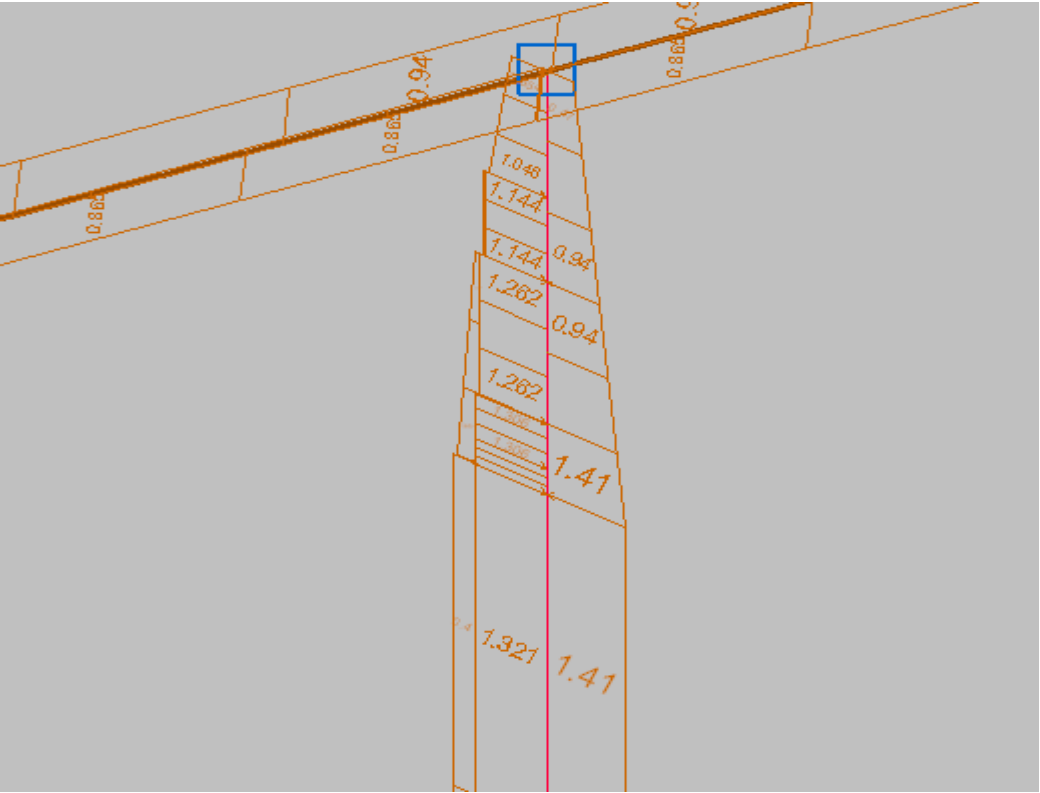
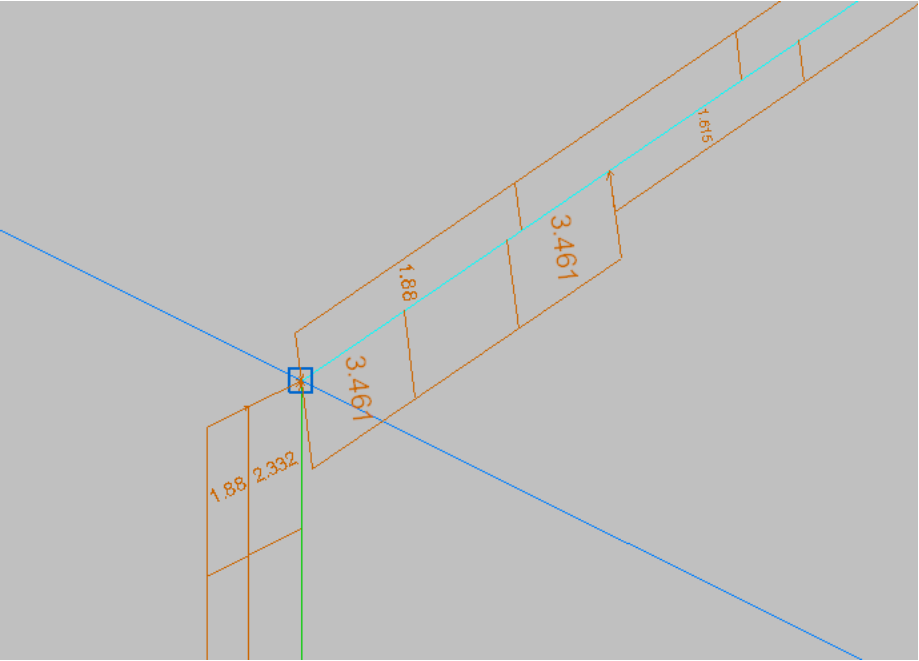




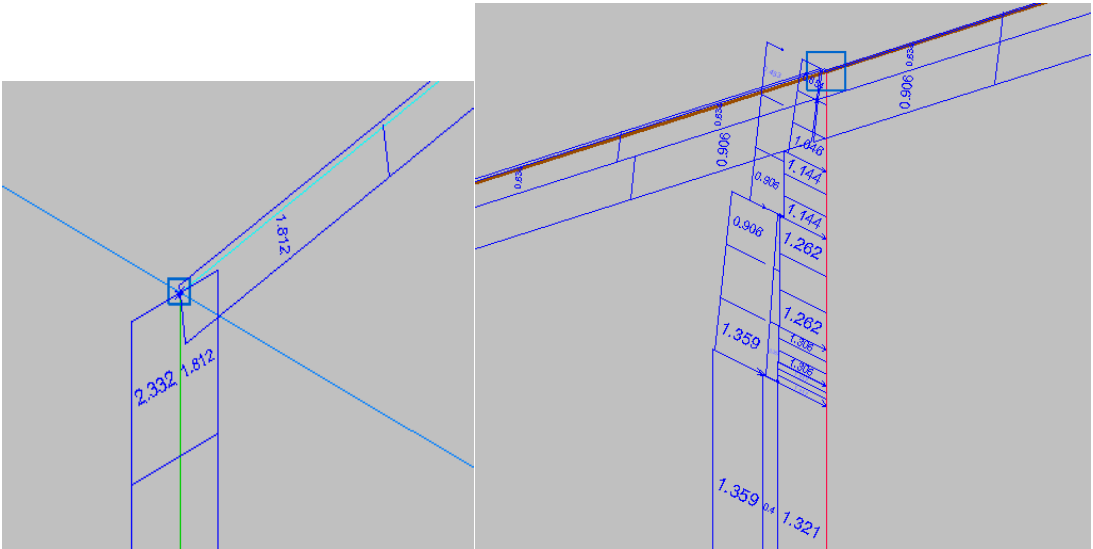
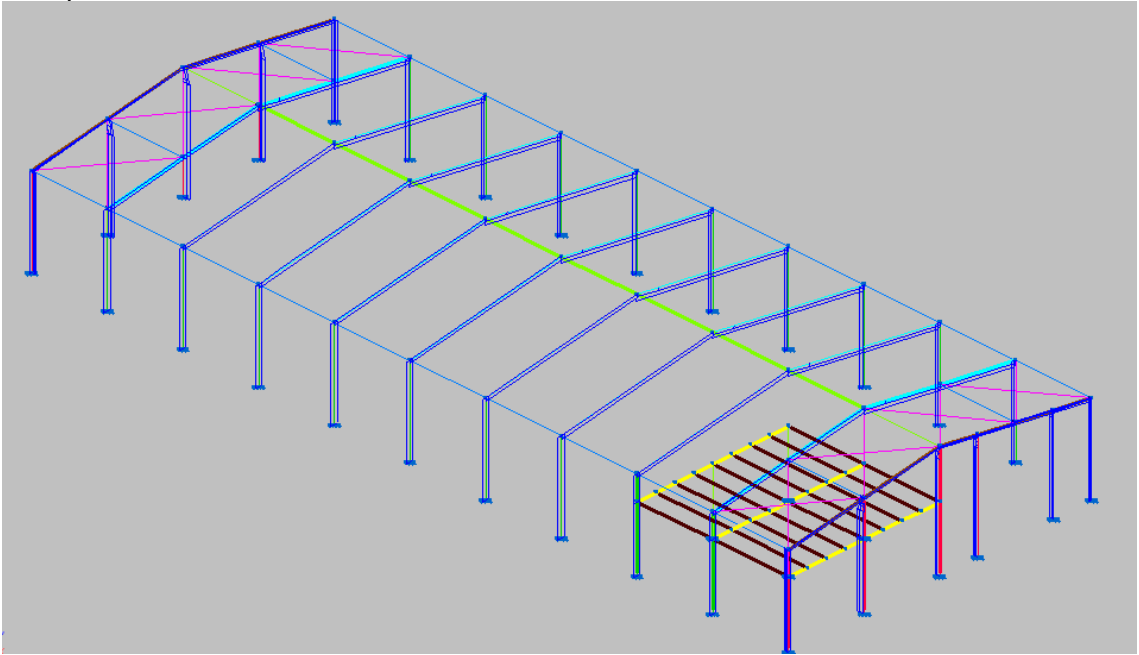


2º Hipótesis de viento:

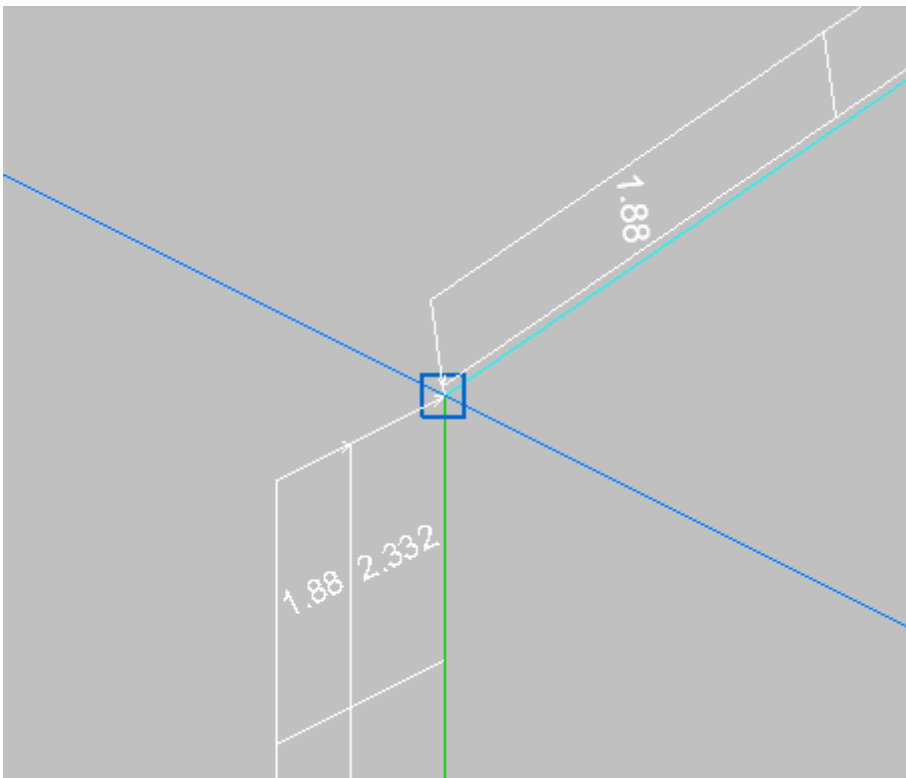
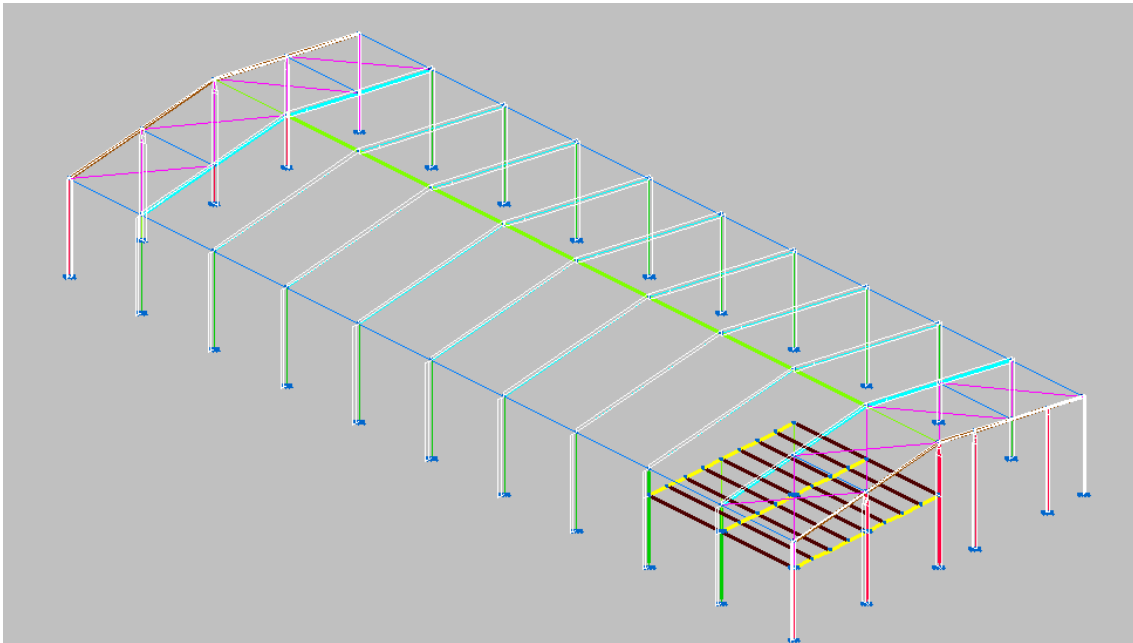


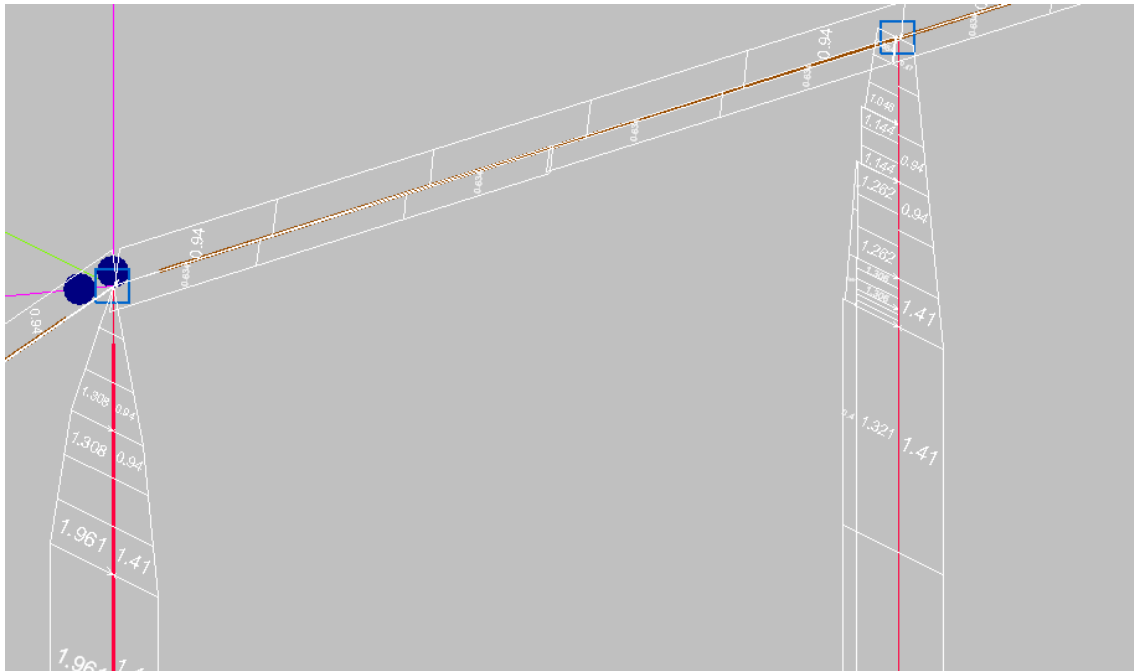


3º Hipótesis de viento:

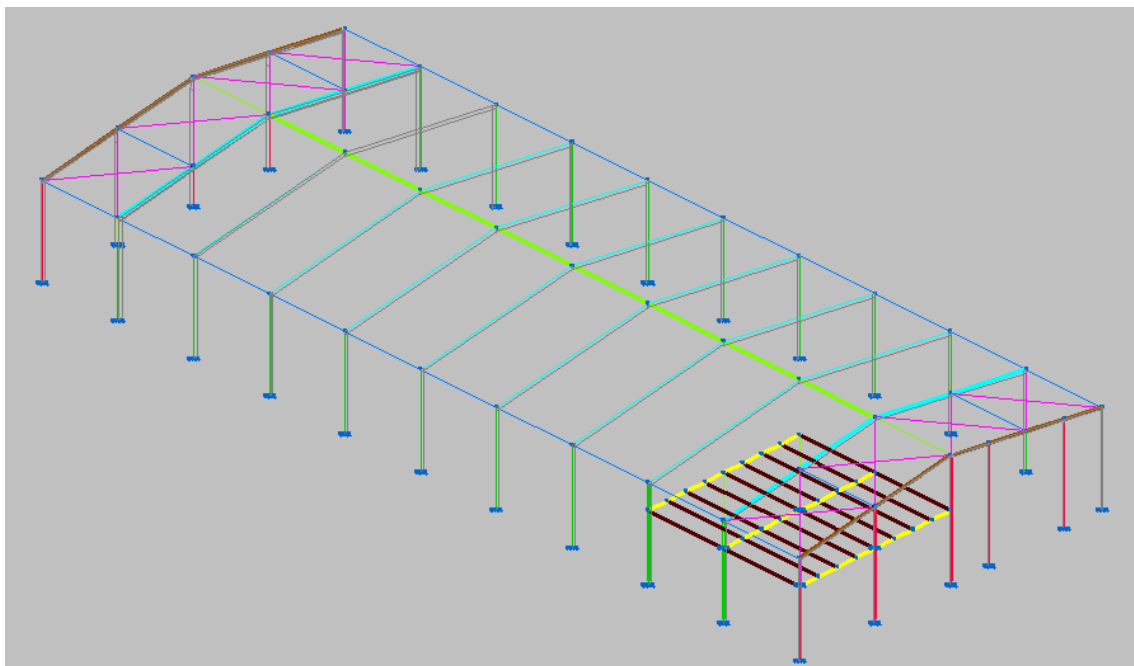


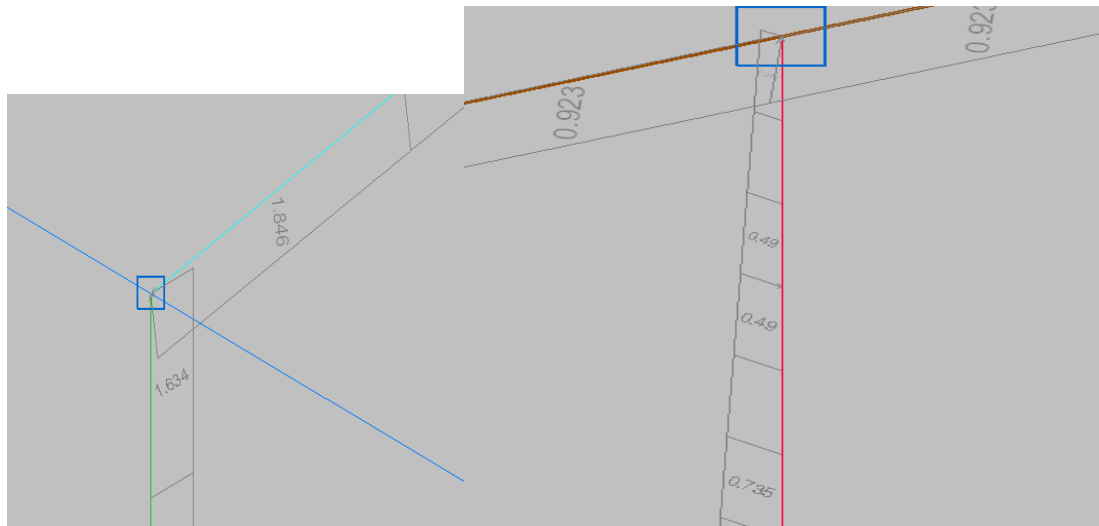
4º Hipótesis de viento:



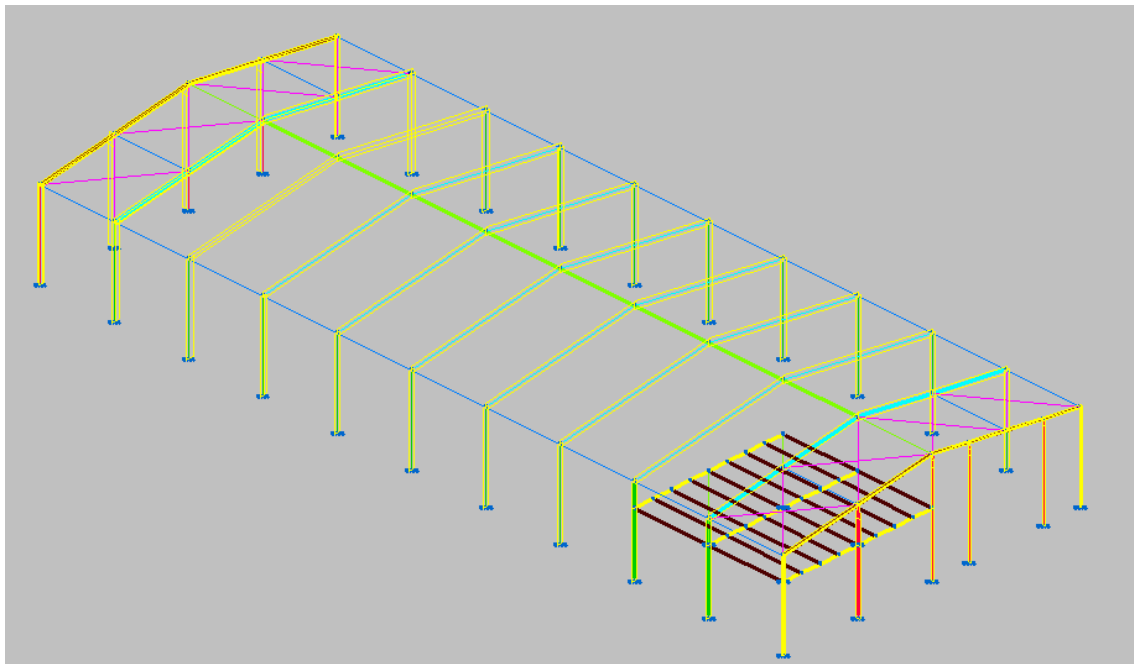


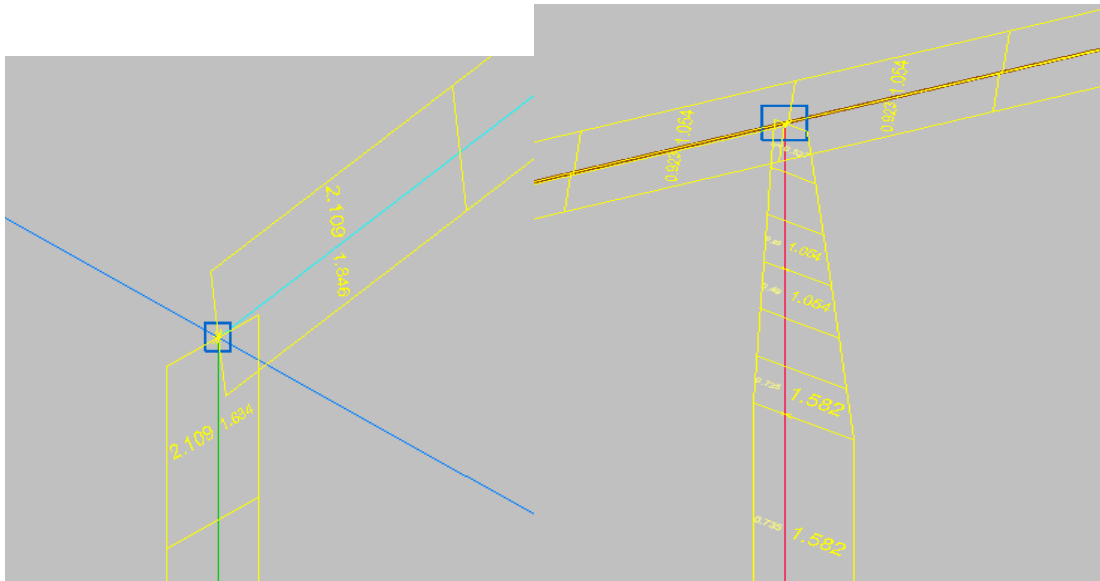
5º Hipótesis de viento:



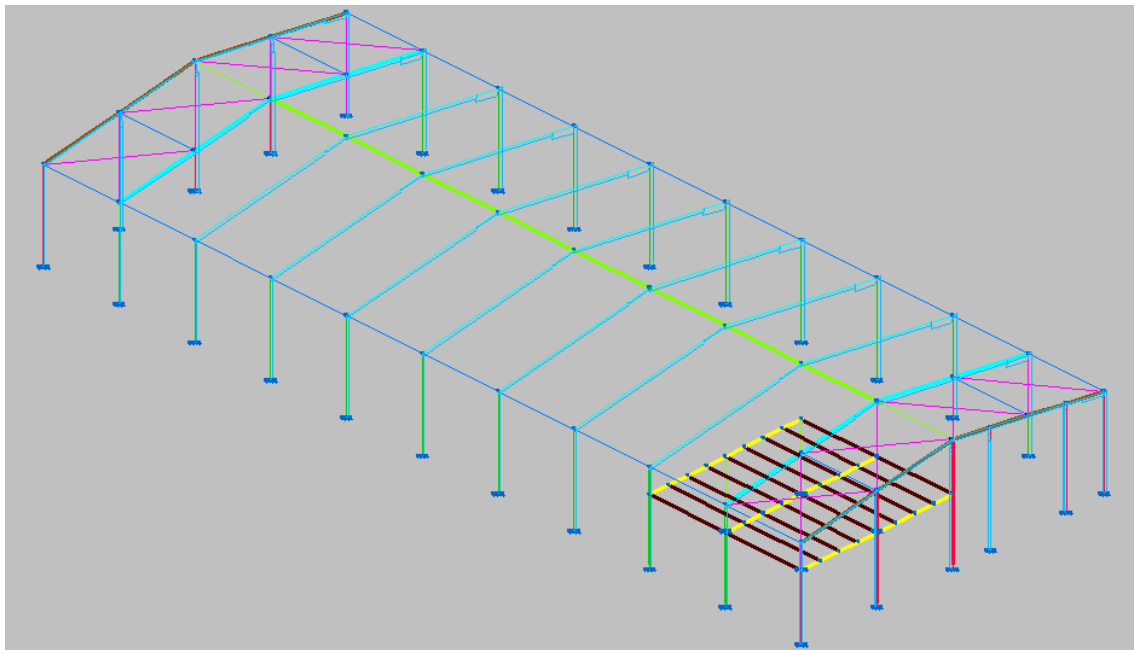


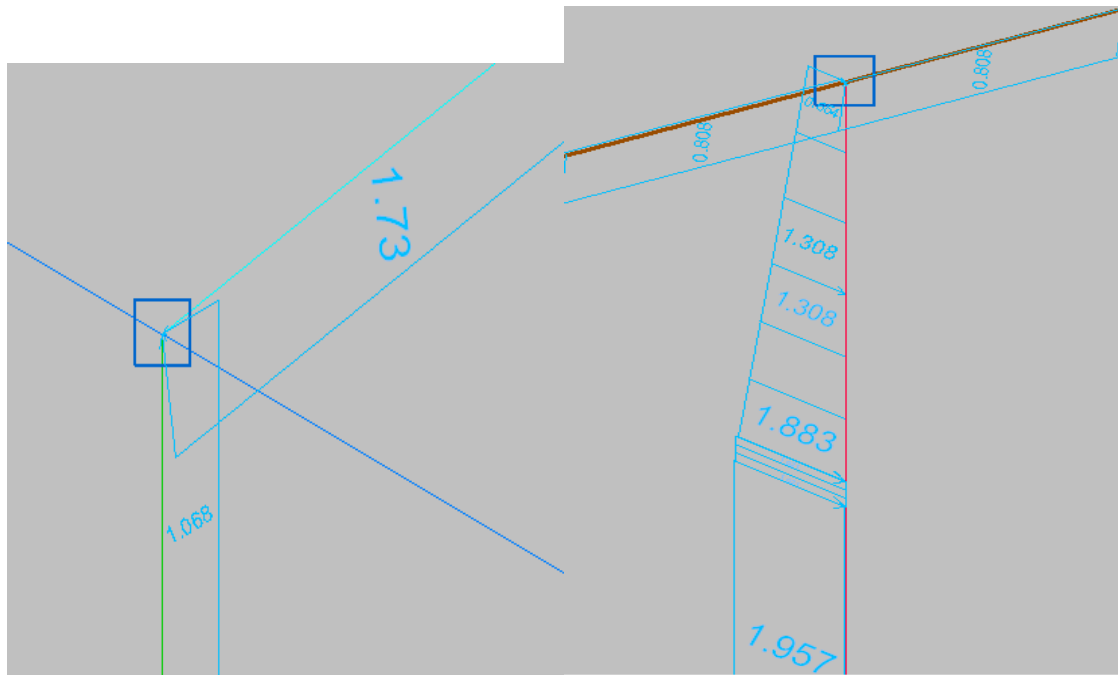
6º Hipótesis de viento:



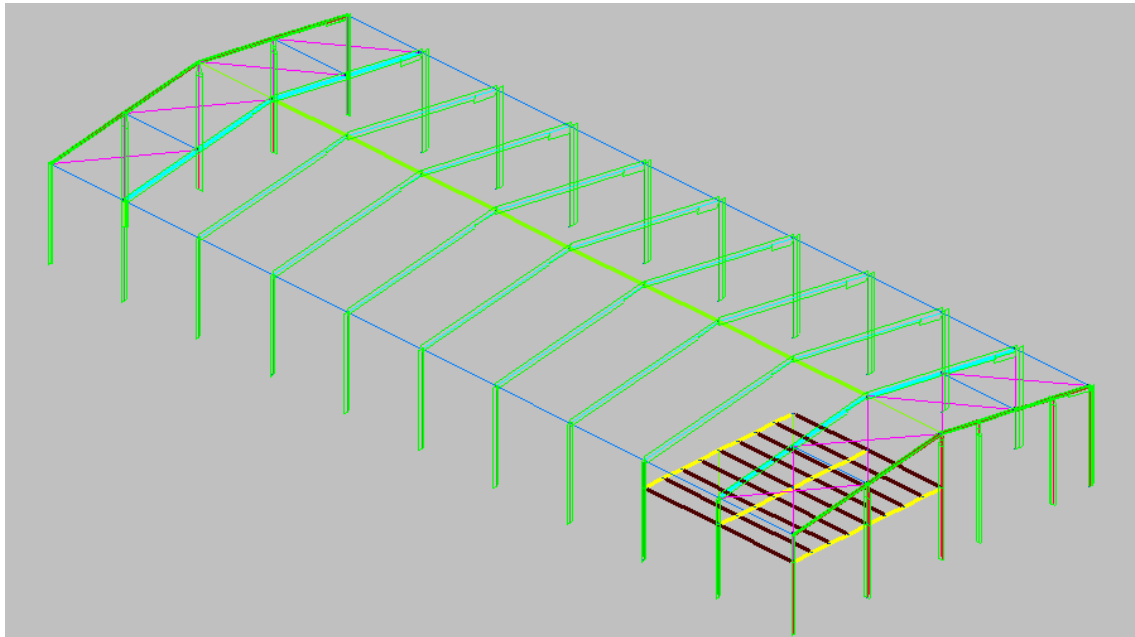


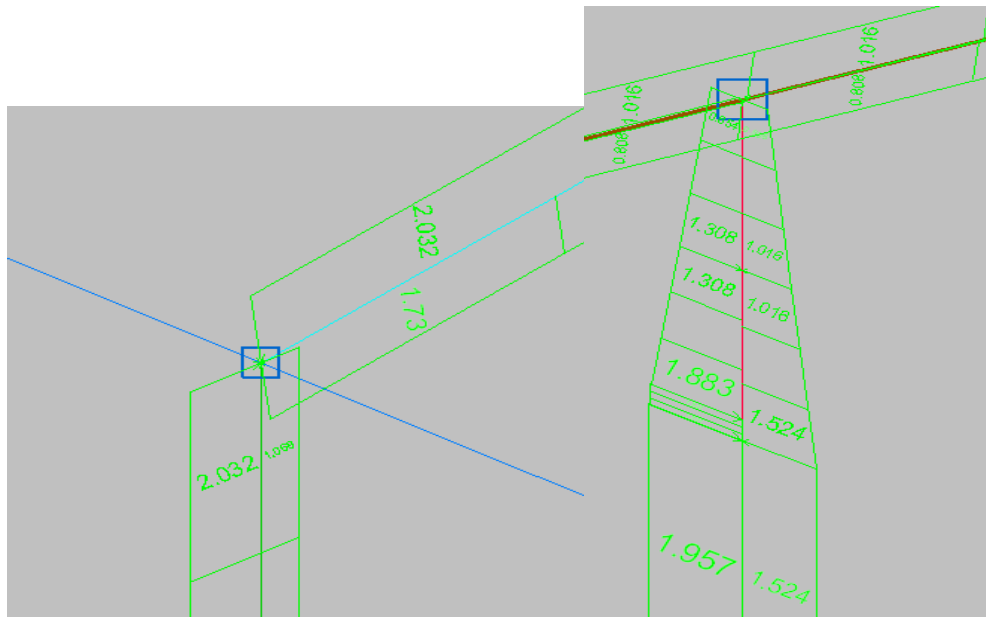
7º Hipótesis de viento:



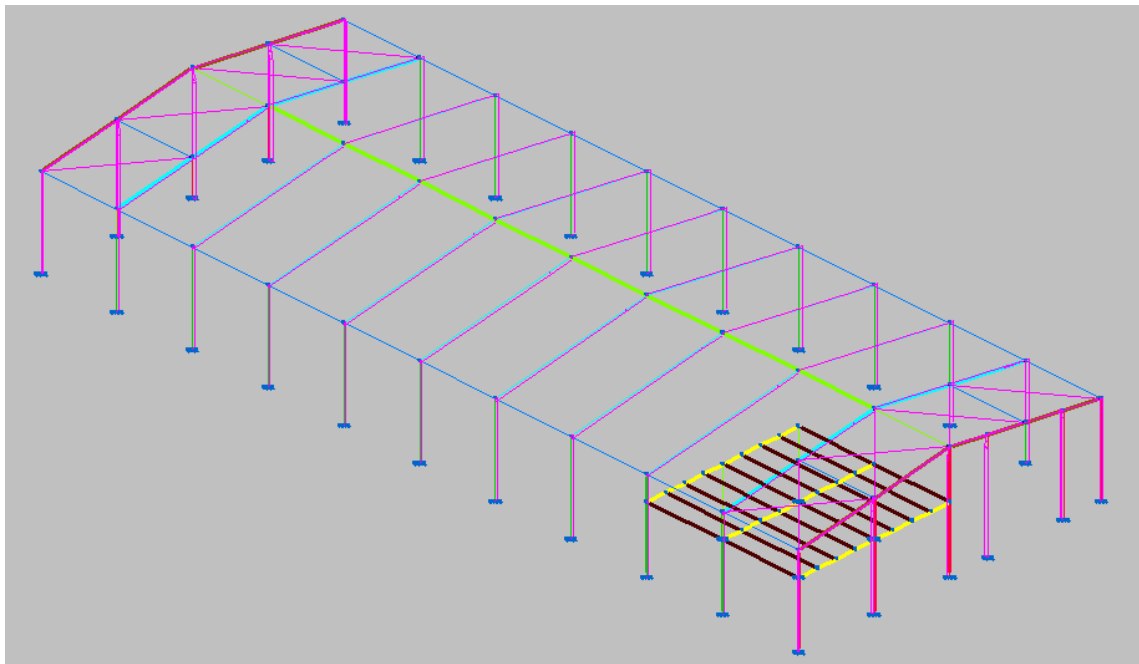


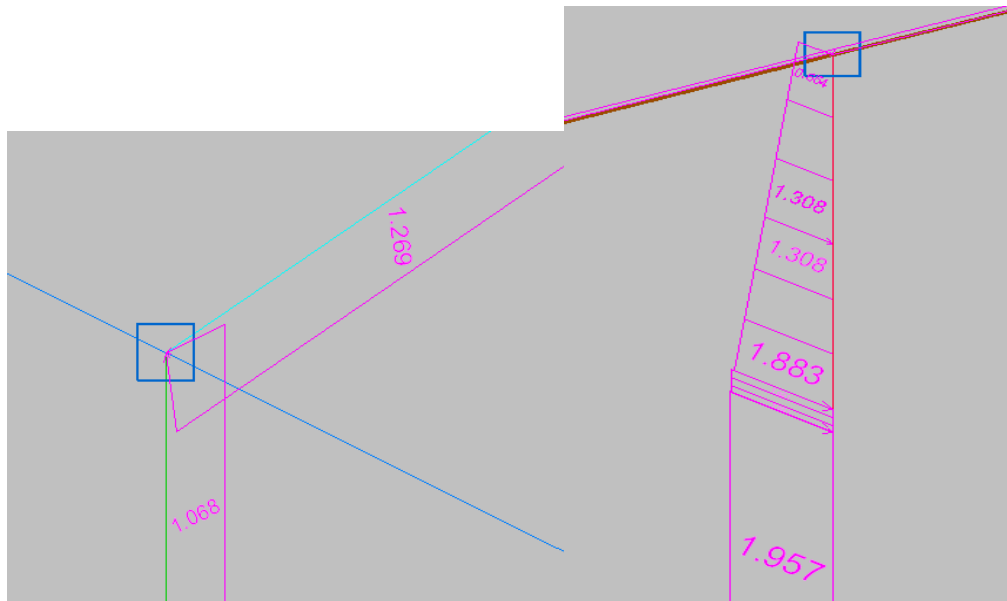
8º Hipótesis de viento:



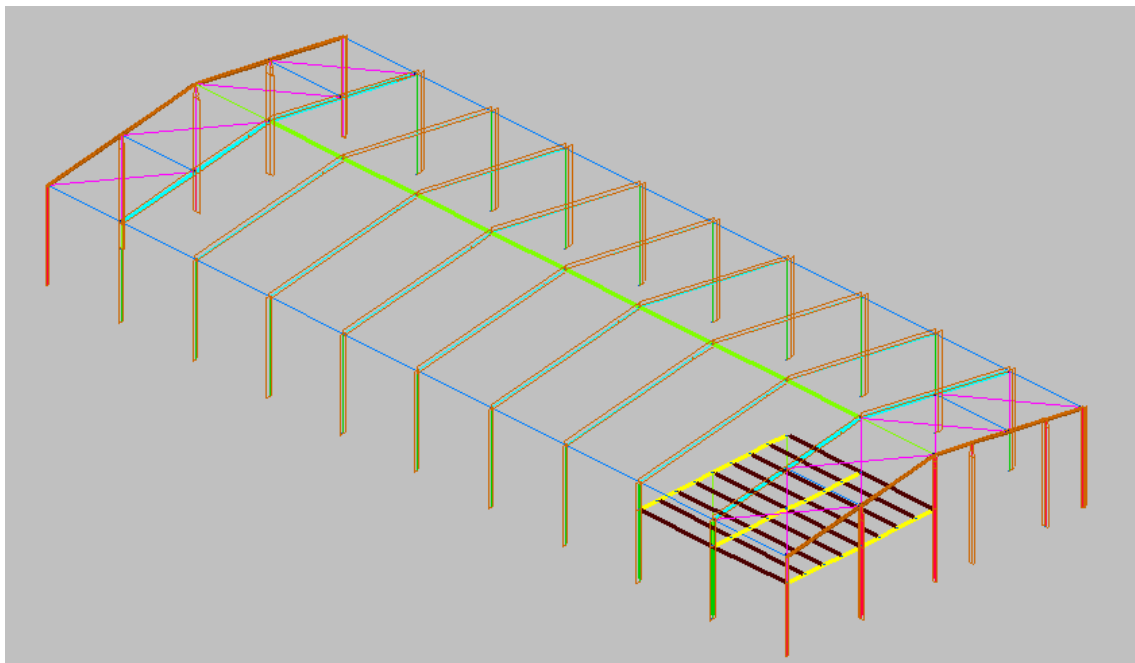


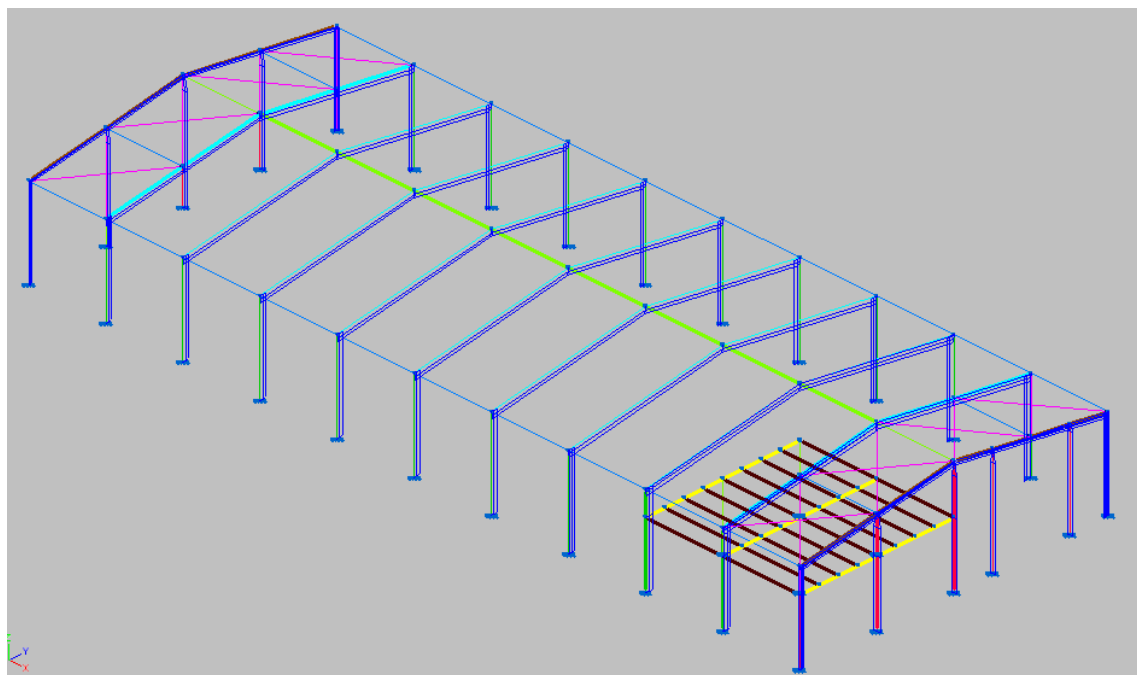
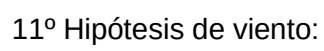
9º Hipótesis de viento:

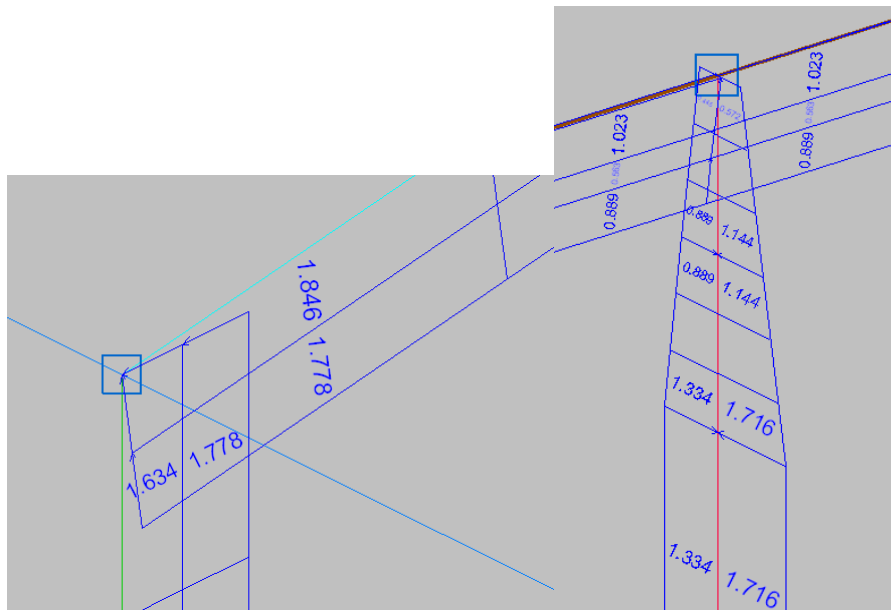




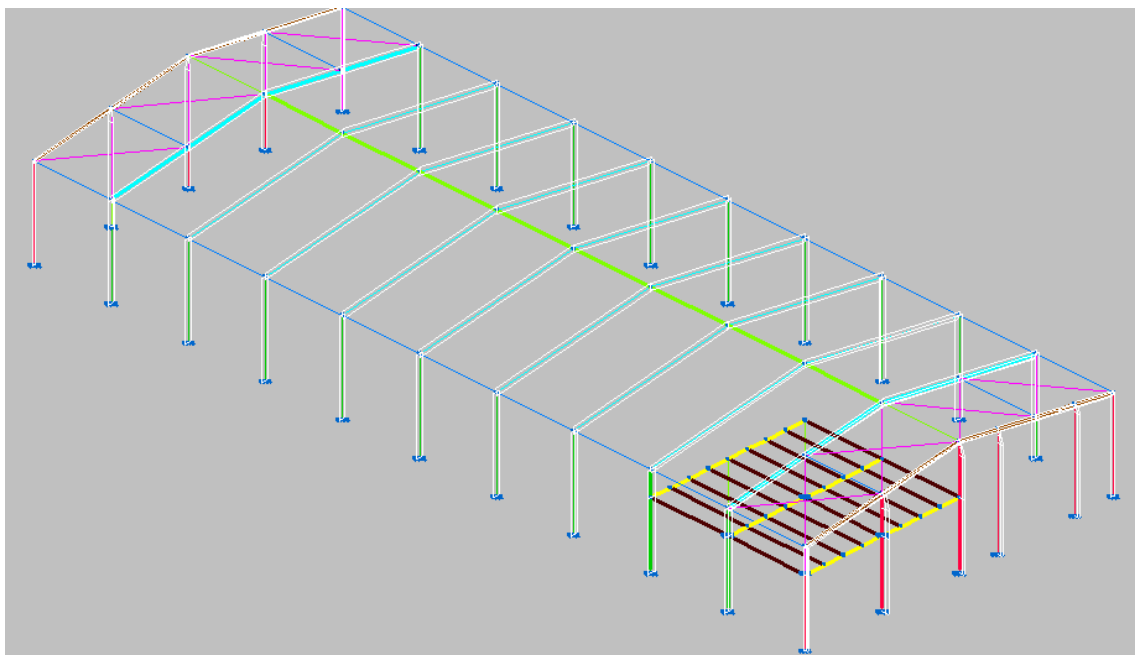
10º Hipótesis de viento:

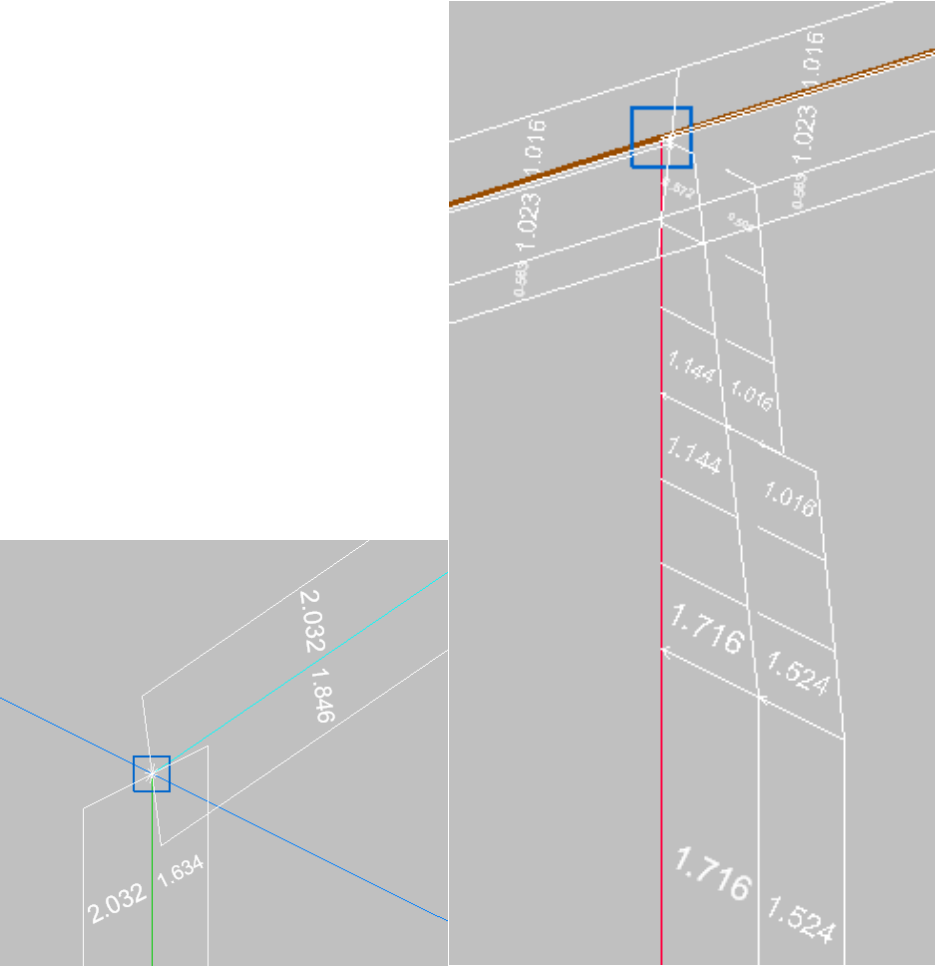






12º Hipótesis de viento:



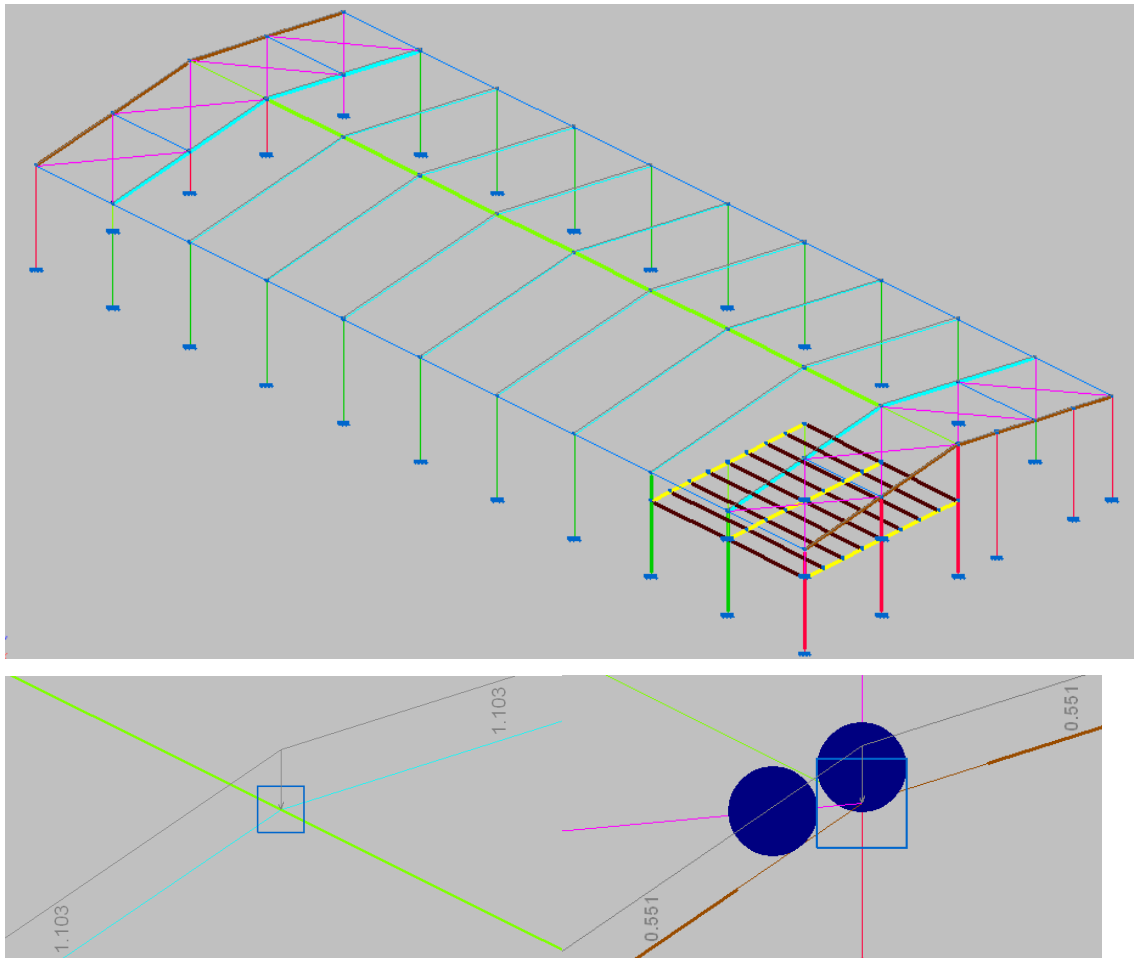


4.2.3.4 Sobrecarga de Nieve.

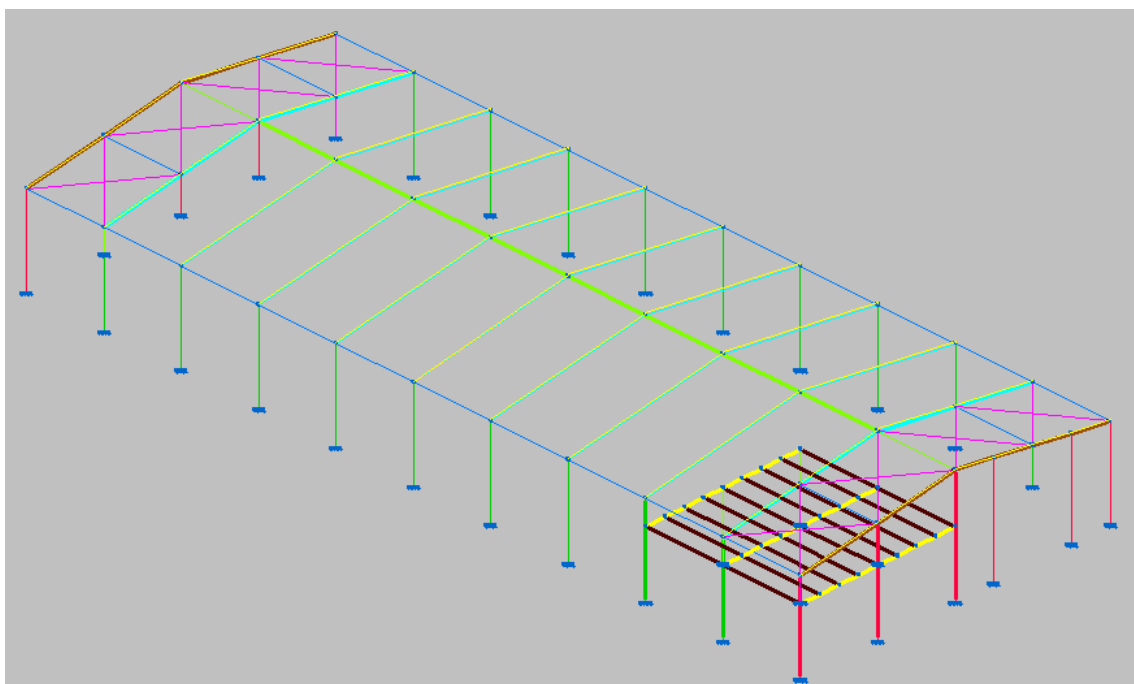
Para hacer el estudio de la sobrecarga de nieve, tenemos que seguir la normativa de CTE DB-SE AE, seleccionar la zona en la que se ubica la nave industrial, en este caso, zona 6, y definir la altitud topográfica de 423 metros (Linares). En la sobrecarga de nieve, se han generado tres hipótesis:

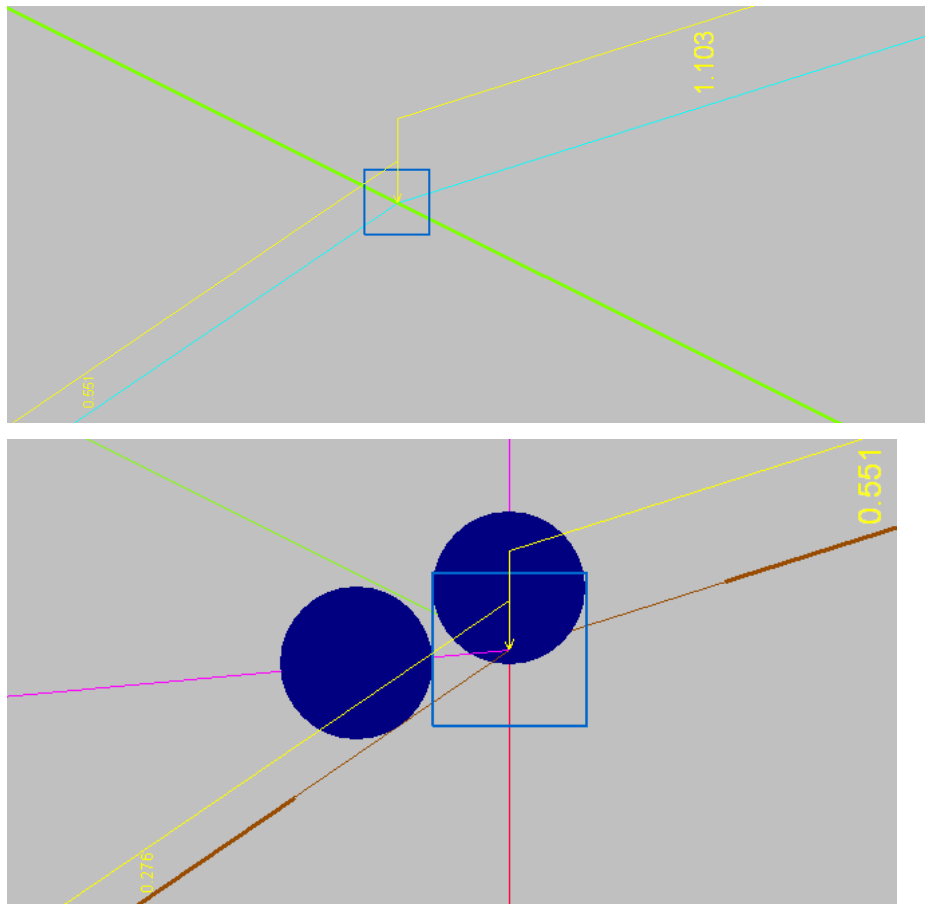
Actúa	Hipótesis adicionales
✓	N(EI) Nieve (estado inicial)
✓	N(R) 1 Nieve (redistribución) 1
✓	N(R) 2 Nieve (redistribución) 2

1º Hipótesis de Nieve:

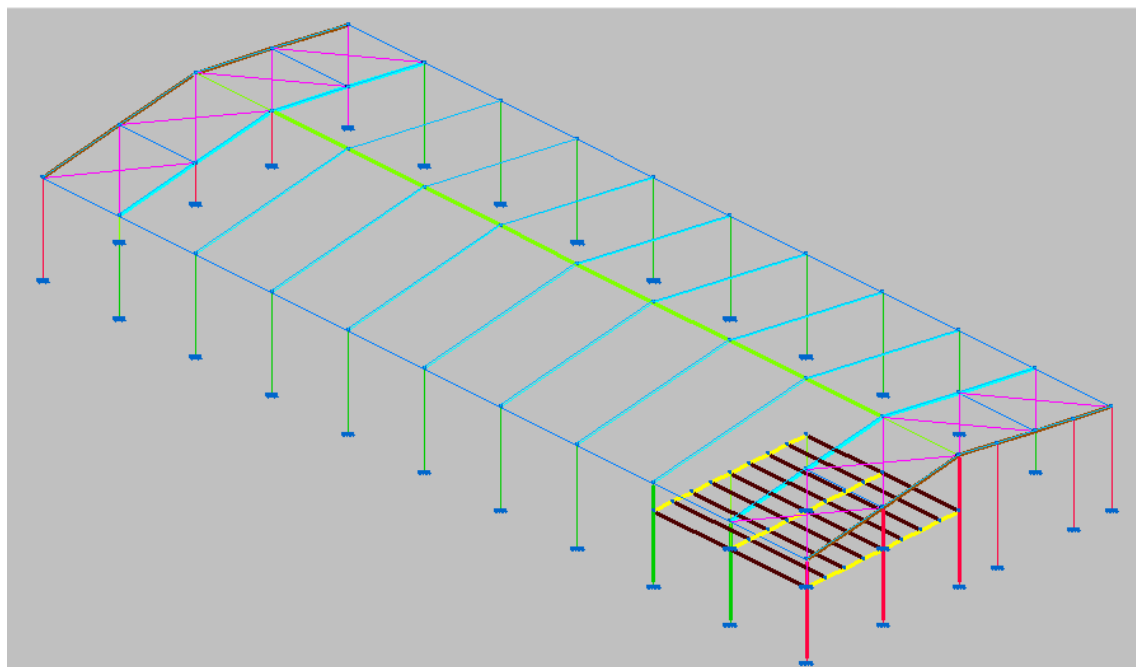


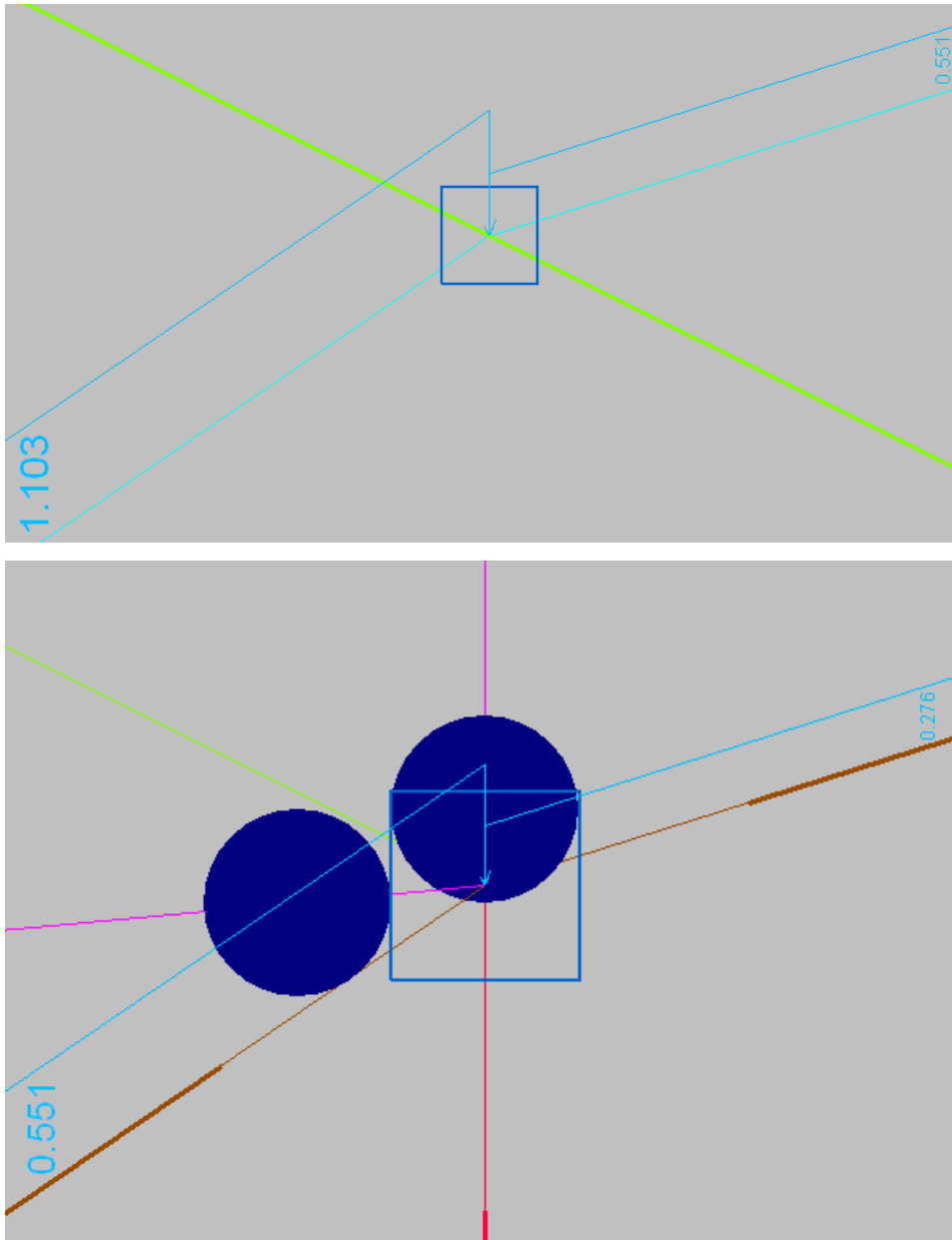
2º Hipótesis de nieve:





3º Hipótesis de nieve



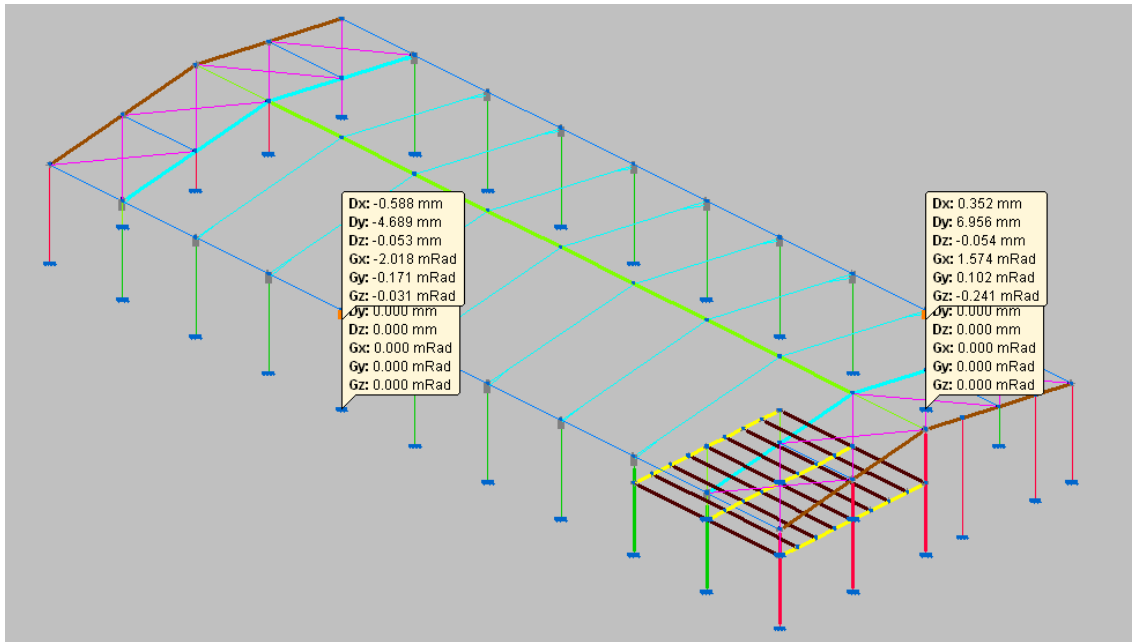


4.2.3.5 Acción de Sismo Dinámico.

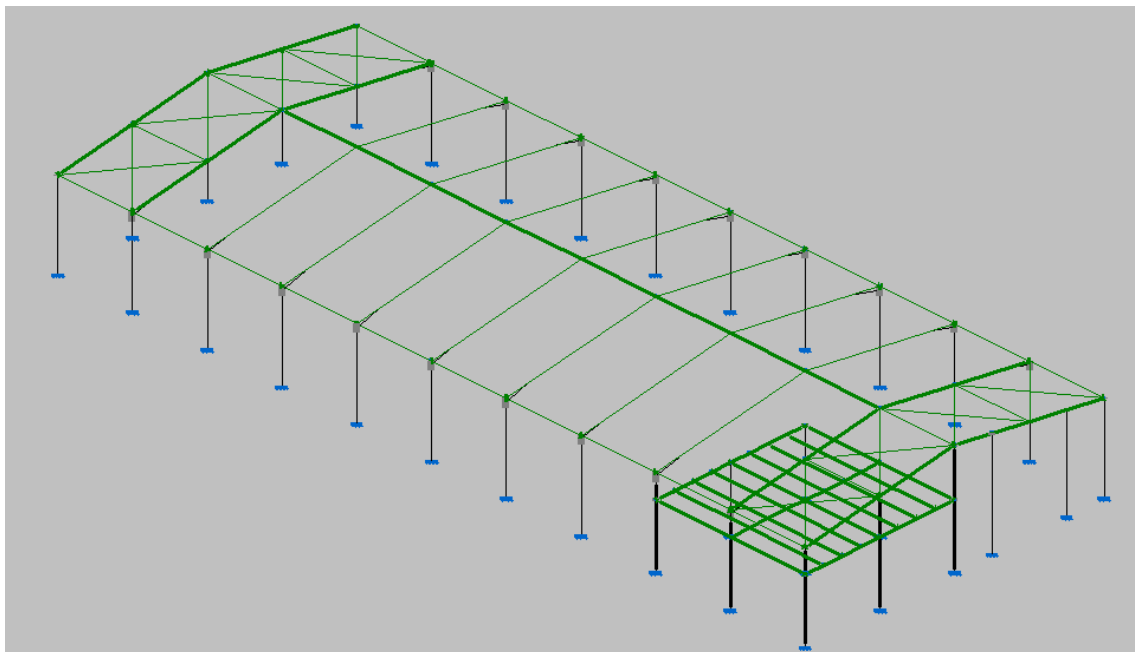
Para esta acción hemos tenido en cuenta la NCSE-02 (España).

4.2.3.6 Desplazamientos.

Mostramos los valores de las barras más desfavorables en desplazamiento, que Cype nos calcula:



Todas las vigas y pilares cumplen todas las comprobaciones, como se muestra a continuación:



4.2.4 Listados de CYPE.

4.2.4.1 Normas consideradas.

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4.2.4.2 Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

4.2.4.3 Situaciones de proyecto.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

-Situaciones persistentes o transitorias

-Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i=2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

-Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i=1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

-Situaciones sísmicas

-Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_s} A_E + \sum_{i=1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

-Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_s} A_E + \sum_{i=1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

-Donde:

G_k Acción permanente P_k Acción de pretensado Q_k Acción variable A_E Acción sísmica γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-

Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾
Notas: ⁽¹⁾ Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.				

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 ⁽¹⁾

Notas:

⁽¹⁾ **Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.**

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de	Coeficientes de combinación (ψ)

	seguridad (γ)			
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

4.2.4.4 Combinaciones

° Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
Q	Sobrecarga de uso
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(0°) H3	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
V(0°) H4	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(90°) H2	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
V(180°) H3	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(180°) H4	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
V(270°) H2	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

° Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

- Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b: 0.140 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K: 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

° Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

Ω : Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) Ω : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve : 0.50

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

° ESTRUCTURA

Geometría

- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

N2	0.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

N37	35.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	50.000	0.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	20.000	5.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	10.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	50.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	50.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N60	0.000	15.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	50.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N62	50.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	50.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	40.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	40.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	40.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	40.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	40.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	45.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	40.000	1.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	50.000	1.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N72	40.000	2.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	50.000	2.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	40.000	3.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	50.000	3.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	40.000	6.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	50.000	6.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	40.000	7.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	50.000	7.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	40.000	8.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	50.000	8.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N83	0.000	5.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	5.000	5.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	5.000	15.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	50.000	12.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	50.000	12.500	6.625	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	50.000	17.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	50.000	17.500	5.875	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	45.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N91	45.000	10.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	45.000	1.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	45.000	2.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	45.000	3.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	45.000	6.250	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	45.000	7.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	45.000	8.750	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	45.000	5.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	45.000	15.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	50.000	15.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	45.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N102	45.000	5.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	50.000	5.000	6.250	-	-	-	-	-	-	Empotrado

° Barras

- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _y	α _t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acerolaminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y: Límite elástico α_t: Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil (Serie)	Longitud (m)			β _x y	β _x z	Lb Sup. (m)	Lb _I nf. (m)
Tip o	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acerolaminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 160 B (HEB)	-	5.420	0.080	0.00	0.65	5.500	-
		N3/N4	N3/N4	HE 160 B (HEB)	-	5.420	0.080	0.00	0.65	-	5.500
		N4/N60	N4/N5	IPE 180 (IPE)	0.081	4.975	-	0.15	1.10	1.500	5.056
		N60/N5	N4/N5	IPE 180 (IPE)	-	4.975	0.081	0.15	1.10	1.500	5.056
		N6/N7	N6/N7	HE 220 B	-	4.961	0.539	1.00	1.00	5.500	-

				(HEB)							
		N8/N9	N8/N9	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N7/N8 4	N7/N1 0	IPE 360 (IPE)	0.112	4.944	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N84/N 10	N7/N1 0	IPE 360 (IPE)	-	5.056	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N9/N8 5	N9/N1 0	IPE 360 (IPE)	0.112	4.944	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N85/N 10	N9/N1 0	IPE 360 (IPE)	-	5.056	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N11/N 12	N11/N 12	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	1. 00	1. 00	-	-
		N13/N 14	N13/N 14	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N12/N 15	N12/N 15	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N14/N 15	N14/N 15	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N16/N 17	N16/N 17	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	1. 00	1. 00	-	-
		N18/N 19	N18/N 19	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N17/N 20	N17/N 20	IPE 360	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00

				(IPE)							
		N19/N 20	N19/N 20	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N21/N 22	N21/N 22	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	1. 00	1. 00	-	-
		N23/N 24	N23/N 24	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N22/N 25	N22/N 25	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N24/N 25	N24/N 25	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N26/N 27	N26/N 27	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	1. 00	1. 00	-	-
		N28/N 29	N28/N 29	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N27/N 30	N27/N 30	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N29/N 30	N29/N 30	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N31/N 32	N31/N 32	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	1. 00	1. 00	-	-
		N33/N 34	N33/N 34	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N32/N 35	N32/N 35	IPE 360	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00

				(IPE)							
		N34/N 35	N34/N 35	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N36/N 37	N36/N 37	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	1. 00	1. 00	-	-
		N38/N 39	N38/N 39	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N37/N 40	N37/N 40	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N39/N 40	N39/N 40	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N41/N 64	N41/N 42	HE 220 B (HEB)	-	3.880	0.120	0. 00	0. 65	4.0 00	-
		N64/N 42	N41/N 42	HE 220 B (HEB)	0.120	0.841	0.539	0. 00	0. 65	1.5 00	-
		N43/N 44	N43/N 44	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N42/N 45	N42/N 45	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N44/N 45	N44/N 45	IPE 360 (IPE)	0.112	10.00 0	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N46/N 69	N46/N 47	HE 220 B (HEB)	-	3.880	0.120	0. 00	0. 65	4.0 00	-
		N69/N 47	N46/N 47	HE 220 B	0.120	0.841	0.539	0. 00	0. 65	1.5 00	-

				(HEB)							
		N48/N 49	N48/N 49	HE 220 B (HEB)	-	4.961	0.539	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N47/N 102	N47/N 50	IPE 360 (IPE)	0.112	4.944	-	1. 00	1. 00	-	-
		N102/ N50	N47/N 50	IPE 360 (IPE)	-	5.056	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N51/N 61	N51/N 52	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	0. 00	0. 65	4.0 00	-
		N61/N 52	N51/N 52	HE 160 B (HEB)	0.120	1.300	0.080	0. 00	0. 65	1.5 00	-
		N53/N 54	N53/N 54	HE 160 B (HEB)	-	5.420	0.080	0. 00	0. 65	-	5.5 00
		N57/N 62	N57/N 55	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	0. 00	0. 65	-	-
		N62/N 55	N57/N 55	HE 160 B (HEB)	0.120	2.776	0.104	0. 00	0. 65	-	-
		N58/N 5	N58/N 5	HE 160 B (HEB)	-	6.896	0.104	0. 00	0. 65	-	-
		N59/N 60	N59/N 60	HE 160 B (HEB)	-	6.158	0.092	0. 00	0. 65	-	-
		N61/N 71	N61/N 62	IPE 240 (IPE)	0.080	1.170	-	0. 00	1. 00	-	-
		N71/N 73	N61/N 62	IPE 240	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-

				(IPE)							
		N73/N 75	N61/N 62	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-
		N75/N 63	N61/N 62	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-
		N63/N 77	N61/N 62	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-
		N77/N 79	N61/N 62	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-
		N79/N 81	N61/N 62	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-
		N81/N 62	N61/N 62	IPE 240 (IPE)	-	1.170	0.080	0. 00	1. 00	-	-
		N64/N 70	N64/N 65	IPE 240 (IPE)	0.110	1.140	-	0. 00	1. 00	-	-
		N70/N 72	N64/N 65	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-
		N72/N 74	N64/N 65	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-
		N74/N 67	N64/N 65	IPE 240 (IPE)	-	1.170	0.080	0. 00	1. 00	-	-
		N67/N 76	N64/N 65	IPE 240 (IPE)	0.080	1.170	-	0. 00	1. 00	-	-
		N76/N 78	N64/N 65	IPE 240	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-

				(IPE)							
		N78/N 80	N64/N 65	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	0. 00	1. 00	-	-
		N80/N 65	N64/N 65	IPE 240 (IPE)	-	1.170	0.080	0. 00	1. 00	-	-
		N66/N 67	N66/N 67	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	1. 00	1. 00	-	-
		N68/N 65	N68/N 65	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	1. 00	1. 00	-	-
		N64/N 69	N64/N 61	IPE 140 (IPE)	0.110	4.890	-	0. 00	1. 00	-	-
		N69/N 61	N64/N 61	IPE 140 (IPE)	-	4.920	0.080	0. 00	1. 00	-	-
		N70/N 92	N70/N 71	IPE 140 (IPE)	0.060	4.940	-	0. 00	1. 00	-	-
		N92/N 71	N70/N 71	IPE 140 (IPE)	-	4.940	0.060	0. 00	1. 00	-	-
		N72/N 93	N72/N 73	IPE 140 (IPE)	0.060	4.940	-	0. 00	1. 00	-	-
		N93/N 73	N72/N 73	IPE 140 (IPE)	-	4.940	0.060	0. 00	1. 00	-	-
		N74/N 94	N74/N 75	IPE 140 (IPE)	0.060	4.940	-	0. 00	1. 00	-	-
		N94/N 75	N74/N 75	IPE 140	-	4.940	0.060	0. 00	1. 00	-	-

				(IPE)							
		N76/N 95	N76/N 77	IPE 140 (IPE)	0.060	4.940	-	0. 00	1. 00	-	-
		N95/N 77	N76/N 77	IPE 140 (IPE)	-	4.940	0.060	0. 00	1. 00	-	-
		N78/N 96	N78/N 79	IPE 140 (IPE)	0.060	4.940	-	0. 00	1. 00	-	-
		N96/N 79	N78/N 79	IPE 140 (IPE)	-	4.940	0.060	0. 00	1. 00	-	-
		N80/N 97	N80/N 81	IPE 140 (IPE)	0.060	4.940	-	0. 00	1. 00	-	-
		N97/N 81	N80/N 81	IPE 140 (IPE)	-	4.940	0.060	0. 00	1. 00	-	-
		N65/N 91	N65/N 62	IPE 140 (IPE)	0.080	4.920	-	0. 00	1. 00	-	-
		N91/N 62	N65/N 62	IPE 140 (IPE)	-	4.920	0.080	0. 00	1. 00	-	-
		N67/N 98	N67/N 63	IPE 140 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N98/N 63	N67/N 63	IPE 140 (IPE)	-	4.920	0.080	0. 00	1. 00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 80 (IPE)	0.080	4.810	0.110	0. 00	1. 00	-	-
		N7/N1 2	N7/N1 2	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0. 00	1. 00	-	-
		N12/N	N12/N	IPE 80	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-

		17	17	(IPE)				00	00		
		N17/N 22	N17/N 22	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N22/N 27	N22/N 27	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N27/N 32	N27/N 32	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N32/N 37	N32/N 37	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N37/N 42	N37/N 42	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N42/N 47	N42/N 47	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N47/N 52	N47/N 52	IPE 80 (IPE)	0.110	4.810	0.080	0.	1.	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 80 (IPE)	0.080	4.810	0.110	0.	1.	-	-
		N9/N1 4	N9/N1 4	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N14/N 19	N14/N 19	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N19/N 24	N19/N 24	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N24/N 29	N24/N 29	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N29/N 34	N29/N 34	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N34/N 39	N34/N 39	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N39/N 44	N39/N 44	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N44/N 49	N44/N 49	IPE 80 (IPE)	0.110	4.780	0.110	0.	1.	-	-
		N49/N 54	N49/N 54	IPE 80 (IPE)	0.110	4.810	0.080	0.	1.	-	-
		N82/N	N82/N	HE	-	6.158	0.092	0.	0.	-	-

		83	83	160 B (HEB)				00	65		
		N83/N 84	N83/N 84	IPE 80 (IPE)	0.080	4.920	-	0. 00	1. 00	-	-
		N5/N1 0	N5/N1 0	IPE 100 (IPE)	0.080	4.920	-	0. 00	1. 00	-	-
		N60/N 85	N60/N 85	IPE 80 (IPE)	0.080	4.920	-	0. 00	1. 00	-	-
		N102/ N103	N102/ N103	IPE 80 (IPE)	-	4.920	0.080	0. 00	1. 00	-	-
		N50/N 55	N50/N 55	IPE 100 (IPE)	-	4.920	0.080	0. 00	1. 00	-	-
		N99/N 100	N99/N 100	IPE 80 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N86/N 87	N86/N 87	HE 160 B (HEB)	-	6.533	0.092	1. 00	1. 00	-	-
		N88/N 89	N88/N 89	HE 160 B (HEB)	-	5.783	0.092	1. 00	1. 00	-	-
		N90/N 91	N90/N 91	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	1. 00	1. 00	-	-
		N10/N 15	N10/N 50	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N15/N 20	N10/N 50	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N20/N 25	N10/N 50	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N25/N 30	N10/N 50	IPE 100	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-

				(IPE)							
		N30/N 35	N10/N 50	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N35/N 40	N10/N 50	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N40/N 45	N10/N 50	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N45/N 50	N10/N 50	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0. 00	1. 00	-	-
		N69/N 92	N69/N 91	IPE 240 (IPE)	0.110	1.140	-	1. 00	1. 00	-	-
		N92/N 93	N69/N 91	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	1. 00	1. 00	-	-
		N93/N 94	N69/N 91	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	1. 00	1. 00	-	-
		N94/N 98	N69/N 91	IPE 240 (IPE)	-	1.170	0.080	1. 00	1. 00	-	-
		N98/N 95	N69/N 91	IPE 240 (IPE)	0.080	1.170	-	1. 00	1. 00	-	-
		N95/N 96	N69/N 91	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	1. 00	1. 00	-	-
		N96/N 97	N69/N 91	IPE 240 (IPE)	-	1.250	-	1. 00	1. 00	-	-
		N97/N 91	N69/N 91	IPE 240	-	1.170	0.080	1. 00	1. 00	-	-

				(IPE)							
		N54/N 89	N54/N 55	IPE 180 (IPE)	0.081	2.447	-	0. 15	1. 10	-	-
		N89/N 100	N54/N 55	IPE 180 (IPE)	-	2.528	-	0. 15	1. 10	-	-
		N100/ N87	N54/N 55	IPE 180 (IPE)	-	2.528	-	0. 15	1. 10	-	-
		N87/N 55	N54/N 55	IPE 180 (IPE)	-	2.447	0.081	0. 15	1. 10	-	-
		N49/N 99	N49/N 50	IPE 360 (IPE)	0.112	4.944	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N99/N 50	N49/N 50	IPE 360 (IPE)	-	5.056	-	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 00
		N101/ N98	N101/ N98	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	1. 00	1. 00	-	-
		N2/N8 3	N2/N5	IPE 180 (IPE)	0.081	4.975	-	0. 15	1. 10	-	-
		N83/N 5	N2/N5	IPE 180 (IPE)	-	4.975	0.081	0. 15	1. 10	-	-
		N2/N8 4	N2/N8 4	R 10 (R)	0.114	6.997	-	0. 00	0. 00	-	-
		N7/N8 3	N7/N8 3	R 10 (R)	0.157	6.840	0.114	0. 00	0. 00	-	-
		N83/N 10	N83/N 10	R 10 (R)	0.114	6.997	-	0. 00	0. 00	-	-
		N84/N 5	N84/N 5	R 10 (R)	-	6.997	0.114	0. 00	0. 00	-	-

		N85/N 5	N85/N 5	R 10 (R)	-	6.997	0.114	0. 00	0. 00	-	-
		N60/N 10	N60/N 10	R 10 (R)	0.114	6.997	-	0. 00	0. 00	-	-
		N4/N8 5	N4/N8 5	R 10 (R)	0.114	6.997	-	0. 00	0. 00	-	-
		N9/N6 0	N9/N6 0	R 10 (R)	0.157	6.840	0.114	0. 00	0. 00	-	-
		N100/ N50	N100/ N50	R 10 (R)	-	7.111	-	0. 00	0. 00	-	-
		N99/N 55	N99/N 55	R 10 (R)	-	6.997	0.114	0. 00	0. 00	-	-
		N54/N 99	N54/N 99	R 10 (R)	0.114	6.997	-	0. 00	0. 00	-	-
		N49/N 100	N49/N 100	R 10 (R)	0.157	6.954	-	0. 00	0. 00	-	-
		N52/N 103	N52/N 55	IPE 180 (IPE)	0.081	4.975	-	0. 15	1. 10	-	-
		N103/ N55	N52/N 55	IPE 180 (IPE)	-	4.975	0.081	0. 15	1. 10	1.5 00	5.0 56
		N56/N 63	N56/N 103	HE 160 B (HEB)	-	3.880	0.120	0. 00	0. 65	-	-
		N63/N 103	N56/N 103	HE 160 B (HEB)	0.120	2.038	0.092	0. 00	0. 65	-	-
		N103/ N50	N103/ N50	R 12 (R)	0.114	6.997	-	0. 00	0. 00	-	-
		N47/N 103	N47/N 103	R 10 (R)	0.157	6.840	0.114	0. 00	0. 00	-	-
		N52/N 102	N52/N 102	R 10 (R)	0.114	6.997	-	0. 00	0. 00	-	-
		N102/ N55	N102/ N55	R 12 (R)	-	6.997	0.114	0. 00	0. 00	-	-

Notación:**Ni: Nudo inicial****Nf: Nudo final** **β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'** **β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'** **$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior** **$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior**

° Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N51/N52, N53/N54, N57/N55, N58/N5, N59/N60, N66/N67, N68/N65, N82/N83, N86/N87, N88/N89, N90/N91, N101/N98 y N56/N103
2	N4/N5, N54/N55, N2/N5 y N52/N55
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47 y N48/N49
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50 y N49/N50
5	N61/N62, N64/N65 y N69/N91
6	N64/N61, N70/N71, N72/N73, N74/N75, N76/N77, N78/N79, N80/N81, N65/N62 y N67/N63
7	N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N47/N52, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44, N44/N49, N49/N54, N83/N84, N60/N85, N102/N103 y N99/N100
8	N5/N10, N50/N55 y N10/N50
9	N2/N84, N7/N83, N83/N10, N84/N5, N85/N5, N60/N10, N4/N85, N9/N60, N100/N50, N99/N55, N54/N99, N49/N100, N47/N103 y N52/N102
10	N103/N50 y N102/N55

Características mecánicas									
Material		R	Descripción	A	Avy	Avz	lyy	lzz	lt
Tipo	Designa	ef.		(cm	(cm	(cm	(cm4)	(cm4)	(cm

	ción			²⁾	²⁾	²⁾		)	4)
Acero laminado	S275	1	HE 160 B, (HEB)	54.	31.	9.6	2492.	889.	31.
				30	20	5	00	20	24
		2	IPE 180, (IPE)	23.	10.	7.8	1317.	101.	4.7
				90	92	2	00	00	9
		3	HE 220 B, (HEB)	91.	52.	16.	8091.	2843	76.
				00	80	07	00	.00	57
		4	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.50 m.	72.	32.	24.	16270	1043	37.
				70	38	09	.00	.00	30
		5	IPE 240, (IPE)	39.	17.	12.	3892.	284.	12.
				10	64	30	00	00	90
		6	IPE 140, (IPE)	16.	7.5	5.3	541.0	44.9	2.4
				40	6	4	0	0	5
		7	IPE 80, (IPE)	7.6	3.5	2.3	80.10	8.49	0.7
				4	9	8			0
		8	IPE 100, (IPE)	10.	4.7	3.2	171.0	15.9	1.2
				30	0	7	0	0	0
		9	R 10, (R)	0.7	0.7	0.7	0.05	0.05	0.1
				9	1	1			0
		10	R 12, (R)	1.1	1.0	1.0	0.10	0.10	0.2
				3	2	2			0

Notación:**Ref.: Referencia****A: Área de la sección transversal****Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'****Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'****Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'****Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'****It: Inercia a torsión****Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.**

° Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m³)	(kg)
Acero laminado	S275	N1/N2	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N3/N4	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N4/N5	IPE 180 (IPE)	10.112	0.024	189.71
		N6/N7	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N8/N9	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N7/N10	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N9/N10	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N11/N12	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N13/N14	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N12/N15	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N14/N15	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N16/N17	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N18/N19	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N17/N20	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N19/N20	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N21/N22	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N23/N24	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N22/N25	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N24/N25	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N26/N27	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N28/N29	HE 220 B	5.500	0.050	392.89

			(HEB)			
		N27/N30	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N29/N30	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N31/N32	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N33/N34	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N32/N35	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N34/N35	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N36/N37	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N38/N39	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N37/N40	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N39/N40	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N41/N42	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N43/N44	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N42/N45	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N44/N45	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N46/N47	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N48/N49	HE 220 B (HEB)	5.500	0.050	392.89
		N47/N50	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N51/N52	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N53/N54	HE 160 B (HEB)	5.500	0.030	234.44
		N57/N55	HE 160 B (HEB)	7.000	0.038	298.38
		N58/N5	HE 160 B (HEB)	7.000	0.038	298.38
		N59/N60	HE 160 B (HEB)	6.250	0.034	266.41

		N61/N62	IPE 240 (IPE)	10.000	0.039	306.94
		N64/N65	IPE 240 (IPE)	10.000	0.039	306.94
		N66/N67	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N68/N65	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N64/N61	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N70/N71	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N72/N73	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N74/N75	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N76/N77	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N78/N79	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N80/N81	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N65/N62	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N67/N63	IPE 140 (IPE)	10.000	0.016	128.74
		N2/N7	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N7/N12	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N12/N17	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N17/N22	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N22/N27	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N27/N32	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N32/N37	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N37/N42	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N42/N47	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N47/N52	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N4/N9	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N9/N14	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N14/N19	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N19/N24	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N24/N29	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N29/N34	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N34/N39	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N39/N44	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N44/N49	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N49/N54	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99

		N82/N83	HE 160 B (HEB)	6.250	0.034	266.41
		N83/N84	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N5/N10	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N60/N85	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N102/N103	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N50/N55	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N99/N100	IPE 80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
		N86/N87	HE 160 B (HEB)	6.625	0.036	282.39
		N88/N89	HE 160 B (HEB)	5.875	0.032	250.42
		N90/N91	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N10/N50	IPE 100 (IPE)	40.000	0.041	323.42
		N69/N91	IPE 240 (IPE)	10.000	0.039	306.94
		N54/N55	IPE 180 (IPE)	10.112	0.024	189.71
		N49/N50	IPE 360 (IPE)	10.112	0.098	618.25
		N101/N98	HE 160 B (HEB)	4.000	0.022	170.50
		N2/N5	IPE 180 (IPE)	10.112	0.024	189.71
		N2/N84	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N7/N83	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N83/N10	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N84/N5	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N85/N5	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N60/N10	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N4/N85	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N9/N60	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N100/N50	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N99/N55	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N54/N99	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N49/N100	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N52/N55	IPE 180 (IPE)	10.112	0.024	189.71
		N56/N103	HE 160 B (HEB)	6.250	0.034	266.41

		N103/N50	R 12 (R)	7.111	0.001	6.31
		N47/N103	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N52/N102	R 10 (R)	7.111	0.001	4.38
		N102/N55	R 12 (R)	7.111	0.001	6.31
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

° Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		S	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
	S275	H E B	HE 160 B	83.250			0.452			3548.57		
			HE 220 B	99.000			0.901			7072.07		
					182.250			1.353			10620.64	
		I P E	IPE 180	40.447			0.097			758.86		
			IPE 360, Simple con cartelas	182.014			1.763			11128.47		
			IPE 240	30.000			0.117			920.81		
			IPE 140	90.			0.			115		

				000			14 8			8.66		
			IPE 80	120 .00 0			0. 09 2			719. 69		
			IPE 100	50. 000			0. 05 2			404. 28		
					512 .46 1			2. 26 8			150 90.7 5	
		R	R 10	99. 550			0. 00 8			61.3 8		
			R 12	14. 221			0. 00 2			12.6 3		
					113 .77 2			0. 00 9			74.0 0	
Acero laminado						808 .48 3			3.6 30			257 85.3 9

° Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 160 B	0.944	83.250	78.588
	HE 220 B	1.301	99.000	128.799
IPE	IPE 180	0.713	40.447	28.855
	IPE 360, Simple con cartelas	1.487	182.014	270.591
	IPE 240	0.948	30.000	28.428

	IPE 140	0.563	90.000	50.634
	IPE 80	0.336	120.000	40.368
	IPE 100	0.412	50.000	20.590
R	R 10	0.031	99.550	3.127
	R 12	0.038	14.221	0.536
Total				650.517

5. ANEJO DE ELECTRICIDAD.

5.1 Instalación Eléctrica.

5.1.1 Características y procedencia de la energía.

El suministro eléctrico será trifásico a la tensión de 400/230 V y frecuencia 50 Hz., procedente de la red que alimenta al polígono.

5.1.2 Descripción de la instalación eléctrica.

5.1.2.1 Equipo de medida.

El equipo de protección y medida será normalizado por la compañía y se situará en la fachada exterior de la nave.

5.1.2.2 Derivación individual.

La derivación individual se realizará edificio con conductores de 0,6/1 KV de aislamiento no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida designados como RZ1-K de 120 mm² de sección uniendo la salida de los contadores con el cuadro general de protecciones de la planta

5.1.2.3 Instalaciones interiores.

El Cuadro general de protecciones deberá situarse en el punto más próximo a la entrada de la derivación individual, del citado cuadro general partirán las líneas que alimentan a la maquinaria, alumbrado y oficinas, disponiéndose en cada línea interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección contra cortocircuitos y sobrecargas e interruptores diferenciales para la protección contra contactos. Así mismo se colocará el interruptor general automático y la protección contra sobretensiones.

Las canalizaciones de los conductores serán de bandeja de rejilla en la zona de la nave y empotradas con tubo coarugado en las oficinas.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior del cuadro eléctrico serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. (Cumplirán con la norma UNE 21123 parte 4 ó 5; o la norma UNE 211002 (según la tensión asignada al cable), de cobre, aislada como mínimo para la tensión nominal de 750 V. en las instalaciones empotradas y de 0,6/1Kv en la nave.

La sección de los conductores será tal que no sobrepase en ellos desde el origen de la instalación a cualquier punto de utilización una caída de tensión superior al 5% en los circuitos de fuerza y al 3% en los de alumbrado.

La intensidad máxima admisible en los mismos será la fijada en la tabla 1 de la Instrucción ITC BT 019 y en la norma UNE 20460-5-523.

La instalación se subdividirá de forma que cualquier perturbación, afecte solamente a ciertas partes de la instalación y de manera que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores, de forma que el total de la intensidad quede repartida entre las tres fases.

El total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas.

5.1.3 Receptores y sus potencias.

5.1.3.1 Maquinaria.

Compresor.....	2.944 W
Torno	2.944 W
Dobladora	7360 W
Estampadora 1.....	11040 W
Estampadora 2.....	7.360 W
Estampadora 3.....	7360 W
Estampadora 4.....	2.024 W
Punteadora.....	2.576 W
Matrizadora 1.....	2.944 W
Matrizadora 2.....	1.620 W
Ranuradora.....	2.944 W
Roscadora 1.....	1.620 W
Roscadora 2.....	1.620 W
Roscadora 3.....	3.312 W
Roscadora de peines	11.040 W

5.1.3.2. Alumbrado nave.

L16 8 Luminarias.....	3.200 W
L17 8 Luminarias.....	3.200 W
L18 7 Luminarias.....	2.800 W

5.1.3.3. Oficinas.

En las oficinas se han colocado luminarias con cuatro lámparas fluorescentes electrónicas TCS 160 4x TL HF L1 ,de 18 W.

10 x 4 x 18.....	720W
Fuerza oficinas	6.000 W
Fuerza aseos y vestuarios.....	6.000 W

5.1.4 Líneas de distribución.

a) Circuitos a máquinas

Las líneas que unirá el cuadro principal con cada una de las máquinas estarán todas realizadas con cinco conductores del tipo RZ1-K de 0,6/1KV de aislamiento distribuyen a la totalidad de los puntos como sigue

L1	COMPRESOR
L2	TORNO
L3	DOBLADORA
L4	ESTAMPADORA 1
L5	ESTAMPADORA 2
L6	ESTAMPADORA 3
L7	ESTAMPADORA 4
L8	PUNTEADORA
L9	MATRIZADORA 1
L10	MATRIZADORA 2
L11	RANURADORA
L12	ROSCADORA 1
L13	ROSCADORA 2
L14	ROSCADORA 3
L15	ROSCADORA DE PEINES
L16,L17,L18.....	ALUMBRADO NAVE
L19	FUERZA ASEOS TERMOS Y VESTUARIOS
L20	FUERZA OFICINAS
L21	ALUMBRADO ZONA ADMINISTRATIVA

5.1.5 Protecciones.

Protecciones diferenciales:

- 10 Interruptor diferencial tetrapolar de 25 A-300mA.
- 5 Interruptor diferencial tetrapolares de 40A-300 mA.
- 4 Interruptores diferenciales bipolares de 25 A-30 mA.
- 2 Interruptores diferenciales tetrapolares de 40 A-300 mA.-

Protecciones magnetotérmicos:

- 10 Interruptor magnetotérmicos tetrapolares de 10 A
- 3 Interruptor magnetotérmico tetrapolares de 20 A.
- 2 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 32 A.
- 3 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10 A

Protección Contra Sobretensiones:

En el cuadro de distribución se montan dos un dispositivo de protección contra sobretensiones de ambos tipos.

El detalle de las protecciones instaladas puede verse en el esquema unifilar que se adjunta en el capítulo de Planos así como en el apartado de cálculos.

5.1.6 Conexión a tierra.

Se realizará una línea principal de tierra con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección que enlazará con la red de tierra general del edificio, o en su defecto se conectará directamente el Cuadro General de Mando y Protección directamente a tierra mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

5.2 Instalación De Alumbrado.

5.2.1 Sistemas de control y regulación.

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones.

Toda zona, donde la ocupación se mantenga de forma continuada (oficina) o durante periodos de tiempo indeterminados (salas de descanso), dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual independiente del encendido y apagado directo desde el cuadro eléctrico.

Las zonas de uso esporádico (aseos, pasillo, vestuarios) dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia.

5.2.2 Descripción del alumbrado de la nave.

Según los cálculos obtenidos, se dispondrán 23 luminarias provistas de lámparas de vapor de mercurio con halogenuros metálicos, Simon Lighting de 400W, su situación viene reflejada en el documento de planos.

La altura de situación de las lámparas es de 5m, para soportarlas usaremos el mismo tipo de bandeja de rejilla metálica que para la canalización de los conductores.

El total de las lámparas ira dividido en tres líneas totalmente independientes.

5.2.3 Descripción del alumbrado de la zona administrativa.

Se colocaran luminarias TCS 160 4x TL-D18W HF L1, con 4 lámparas fluorescentes eficientes de 18 W, su situación se puede verificar en el documento de planos. En la zona de aseos, vestuarios salas de descanso y pasillos, se usarán del mismo tipo.

5.3 Anexo I: Cálculos.

5.3.1 Circuitos interiores.

En este apartado realizaremos el cálculo de las intensidades que han de soportar cada uno de los conductores de fase de las líneas de distribución y conforme a ellas se calcularán, tanto las correspondientes secciones, de acuerdo con la tabla 1 de la ITC- 19,

Las secciones así obtenidas, se verificarán posteriormente comprobando que las caídas de tensión son inferiores a las máximas permitidas en cada caso (3 % para las líneas de alumbrado y 5 % para los circuitos de fuerza).

Las expresiones utilizadas para el cálculo son:

INTENSIDADES.

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Válida para circuitos trifásicos

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

Válida para circuitos monofásicos

Siendo:

P ⇨ Potencia en W.

U ⇨ Tensión de alimentación 230 V monofásico, 400 V trifásico

Cos φ ⇨ Factor de potencia según los casos

En el dimensionado de las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberá de tenerse en cuenta el coeficiente 1,8 para el cálculo de la carga de los propios receptores y de sus elementos asociados además de corregir el factor de potencia hasta un valor adecuado, de acuerdo con el R.E.B.T.

CAÍDAS DE TENSIÓN.

$$e = \frac{P \cdot L}{\gamma \cdot U \cdot S}$$

Válida para circuitos trifásicos.

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot U \cdot S}$$

Válida para circuitos monofásicos.

Siendo:

P ⇨ Potencia de consumo en W.

U ⇨ Tensión de alimentación 230 V monofásico, 400 V trifásico

Cos φ ⇨ Factor de potencia según los casos

L ⇨ Longitud del circuito en m.

γ ⇨ Conductividad del cobre 56

S ⇨ Sección del conductor en mm².

Los resultados obtenidos junto con las protecciones contra sobreintensidades y cortocircuitos aparecen recogidos en la tabla de las siguientes páginas, siendo:

AD Alumbrado de descarga

F Fuerza en general

M Motor

CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES

Circuito				T (V)	Potencias (W)				Intens (A)	FASE	Sección mm ²	Protección	Long m	Caida de tensión	
F	Tipo	Lin			Nº R	Pot	Cons	Fact						exist	máxima
3	F	L1	COMP	400	1	2.944	2.944	1,00	2.944	6,65	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	34,50	2,73 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L2	TOR	400	1	2.944	2.944	1,00	2.944	6,65	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	36,50	2,89 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L3	DOB	400	1	7.360	7.360	1,00	7.360	16,62	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 20	40,50	8,01 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L4	EST1	400	1	11.040	11.040	1,00	11.040	24,93	R,S,T	4 x 4 +T	4 x 32	51,00	5,68 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L5	EST2	400	1	7.360	7.360	1,00	7.360	16,62	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 20	54,00	10,68 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L6	EST3	400	1	7.360	7.360	1,00	7.360	16,62	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 20	57,00	11,28 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L7	EST4	400	1	2.024	2.024	1,00	2.024	4,57	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	60,00	3,26 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L8	PUNT	400	1	2.576	2.576	1,00	2.576	5,82	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	42,00	2,91 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L9	MAT1	400	1	2.944	2.944	1,00	2.944	6,65	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	46,00	3,64 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L10	MAT2	400	1	1.620	1.620	1,00	1.620	3,66	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	50,00	2,18 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L11	RANU	400	1	2.944	2.944	1,00	2.944	6,65	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	54,00	4,27 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L12	ROS1	400	1	1.620	1.620	1,00	1.620	3,66	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	60,50	2,63 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L13	ROS2	400	1	1.620	1.620	1,00	1.620	3,66	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	72,00	3,14 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L14	ROS3	400	1	3.312	3.312	1,00	3.312	7,48	R,S,T	4 x 1,5 +T	4 x 10	76,00	6,77 < 20,00 5%/s/ 400
3	F	L15	ROSP	400	1	11.040	11.040	1,00	11.040	24,93	R,S,T	4 x 4 +T	4 x 32	80,00	8,90 < 20,00 5%/s/ 400
1	A D	L16	AN1	230	7	400	2.800	1,80	5.040	21,91	R	2 x 4,0 +T	2 x 32	70,00	13,70 < 6,90 3%/s/ 230
1	A D	L17	AN2	230	9	400	3.600	1,80	6.480	28,17	S	2 x 6,0 +T	2 x 32	70,00	11,74 < 6,90 3%/s/ 230
1	A D	L18	AN3	230	9	400	3.600	1,80	6.480	28,17	T	2 x 6,0 +T	2 x 32	70,00	11,74 < 6,90 3%/s/ 230
1	F	L19	FAV	230	1	6.000	6.000	1,00	6.000	27,50	R	2 x 2,5 +T	2 x 32	25,00	9,82 < 11,50 5%/s/ 230
1	F	L20	FO	230	1	6.000	6.000	1,00	6.000	27,50	S	2 x 2,5 +T	2 x 32	15,00	5,89 < 11,50 5%/s/ 230
1	A D	L21	AZA	230	7	72	504	1,80	907	3,94	T	2 x 1,5 +T	4 x 10	60,50	5,68 < 6,90 3%/s/ 230

5.3.2 Derivación individual.

La intensidad total viene dada por la suma de las potencias de los receptores aplicando la fórmula anterior para suministros trifásicos

Potencia total = 99.237 W

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}} = \frac{100.00}{400 \cdot 0,85 \cdot \sqrt{3}} = 170 \text{ A}$$

La derivación individual estará constituida por conductores de cobre RZ1-K (No propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida Norma UNE 21123-4 de 0,6/1 KV de aislamiento y 3(1x120)+N70+TT mm² de sección nominal.

La protección de dicha derivación se realizará mediante un interruptor automático tetrapolar de 200 A.

5.4 Anexo II: Cálculos Luminotécnicos.

5.4.1 Datos de partida.

a) Uso de la zona a iluminar:

- Fabricación de tornillería

b) Tipo de tarea visual a realizar:

Los requisitos de iluminación para las distintas dependencias y actividades serán las reflejadas en las tablas del apartado 5.3 de la Norma UNE EN 12464-1 Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores, y serán los siguientes:

Dependencia	Nº ref.	Tarea y actividad	Em		
NAVE	13.3	Mecanización basta o media	300		

El índice del local vendrá dado por la expresión:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

Siendo:

L ⇨ longitud del local en m

A ⇨ Anchura del local en m

H ⇨ Distancia del plano de trabajo a las luminarias

$$K = \frac{50 \times 20}{4,5 \times (50 + 20)} = 3,17$$

5.4.2 Cálculo del número de luminarias.

Usaremos la expresión:

$$N = \frac{E \times A}{\Phi \times \eta \times f_m}$$

Siendo:

N	⇒	Nº de luminarias
E	⇒	Iluminancia deseada
A	⇒	Superficie de la zona a iluminar
P	⇒	factor de mantenimiento, normalmente 1,2
A	⇒	Superficie de la zona a iluminar
Φ	⇒	Flujo luminoso total emitido por las lámparas
η	⇒	Factor de utilización.
F_m	⇒	Factor de mantenimiento

Sustituyendo por sus valores tenemos:

$$N = \frac{300 \times 1000}{32.000 \times 0.67 \times 0,72} = 19,4 \text{ luminarias}$$

Por distribución de la estructura colocaremos 23 luminarias.

5.4.3 Alumbrado de emergencia y señalización.

Será alimentado por cuatro suministros y señalará de forma permanente puertas y pasillos. Proporcionará en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux. Deberá proporcionar además una iluminancia mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 2m.

Sobre los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en el cuadro de distribución, la iluminación mínima será de 5 lux.

º Lúmenes necesarios en nave:

$$\text{Nave} \dots\dots\dots 900\text{m}^2 \times 5 \text{ lum/m}^2 = 4.500 \text{ lúmenes.}$$

º Se dispondrán:

20 luminarias de 350 lúmenes (7000 > 4.500 lúmenes)

En la zona administrativa, tenemos 12 luminarias, de las mismas características, además otra luminaria sobre el cuadro general, todas ellas irán indicadas en el documento de planos.

Todas las luminarias de emergencia, son Daisalux HYDRA 2N7 de 350 lúmenes.

6. ANEJO DE FONTANERÍA.

6.1 Introducción.

Para el cálculo de las dimensiones de la instalación de fontanería se ha realizado de acuerdo con la “Sección HS 4 Suministro de Agua” del Documento Básico HS Salubridad del CTE.

La instalación de fontanería se llevará a cabo mediante una toma, a pie de parcela, de la red pública del Polígono Industrial de Santana Motor.

La tubería será de tubo de cobre tanto para el agua fría como para el agua caliente. Los diámetros vendrán determinados de las instrucciones de la Sección HS4.

Como se indica en la memoria y según la legislación vigente se instalarán 1 plato de ducha, 1 inodoro y 1 lavabo por cada uno de los dos aseos de la planta.

6.2 Descripción de la instalación.

La instalación constará de las siguientes partes:

° Acometida:

Será necesario solicitar a la Empresa Municipal de agua, Linaqua, el permiso correspondiente.

La Empresa Municipal de agua dispone de una tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro, por la que circula agua potable, y garantizando una presión mínima de 2.0 kg/cm² en acometida y la continuidad de suministro.

La red de agua tendrá una acometida general, que debe disponer, según la HS 4 como mínimo, de los elementos siguientes:

- a) Llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- b) Tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- c) Llave de corte en el exterior de la propiedad
- d) Llave de corte general, esta servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la nave, estará colocada de tal forma que sea accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Debe alojarse en el interior del armario del contador.
- e) Filtro de la instalación general, su misión es la de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a

continuación de la llave de corte general. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

f) Armario del contador general, se instalará en el muro exterior de la urbanización para que pueda ser leído por el técnico de Linaqua.

El armario del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave general anterior al contador permitirá que al cortar se realice el mantenimiento y montaje y desmontaje y permitir la interrupción del suministro al edificio.

La llave después del contador la utilizaremos una vez instalado el contador para cortar el suministro a la instalación.

g) Tubo de alimentación, toda la instalación se hará con tubería de cobre . Se instalarán registros en la parte empotrada para su inspección para comprobar las posibles fugas sobre todo en los extremos y en los cambios de dirección.

h) Sistemas de control y regulación de la presión, pieza en T con tapón roscado capaz de admitir un grifo de comprobación o un medidor de presión. En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

6.3 Instalación interior.

La instalación interior contiene los siguientes elementos.

6.3.1 Instalación de agua fría.

Las canalizaciones en la parte que cruza la parte exterior de la urbanización estará situada bajo el pavimento, dentro de la nave la instalación irá dentro de los paramentos interiores del edificio.

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal manera que no resulten afectadas por los posibles focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de

las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Por la transmisión de calor cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Para evitar los riesgos eléctricos las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Los diámetros de las tuberías han sido calculados siguiendo las tablas indicadas, en DB HS-4.

Para ello, se comenzará indicando el caudal (Q) expresado en (l/s) que necesitaremos para abastecer nuestra fábrica:

Los caudales requeridos serán los siguientes, obtenidos de la Tabla

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato del HS 4:

	Cantidad	Caudal unitario (l/s)	Caudal total (l/s)
Lavabos	2	0.1 l/s	0.2 l/s
Duchas	2	0.2 l/s	0.4 l/s
Inodoros	2	0.1 l/s	0.2 l/s
TOTAL			0.8 l/s

Como no van a estar en uso simultáneamente todos los grifos, lavabos, duchas, etc. vamos a considerar un coeficiente de simultaneidad de 0,8 para no sobredimensionar mucho la instalación. Por lo tanto vamos a considerar un caudal:

$$Caudal = \frac{0,64 l}{s} = \frac{2304 l}{h}$$

Según la NIA (Normas Básicas Para Las Instalaciones Interiores De Suministros De Agua) del Ministerio de Industria y Energía y el Documento Básico DB-HS 4 Suministro De Agua, la velocidad debe de estar comprendida entre 0,5 m/s 2 m/s, he aceptado una velocidad intermedia de 1, 24 m/s y se obtiene una tubería de 26-28 mm.

Utilizando la siguiente tabla, obtenemos los diámetros interiores y exteriores de las tuberías en relación con el caudal y la velocidad, valores (color rojo):

PERDIDAS DE CARGA EN mm c a / m PARA UNA TEMPERATURA DEL AGUA DE			DIAMETROS INTERIOR – EXTERIOR					
			10 - 12	13 - 15	14 - 16	16 - 18	20 - 22	26 - 28
80º	40º	10º	Caudal en litros/hora Velocidad en metros / segundo					
4	5	6	50 0'17	82 0'18	125 0'21	175 0'22	280 0'26	600 0'31
5	6	7	57 0'18	90 0'21	138 0'23	190 0'25	320 0'28	650 0'34
6	7	9	62 0'20	100 0'23	150 0'25	210 0'27	350 0'31	700 0'37
7	8	10	67 0'22	110 0'26	160 0'27	220 0'29	380 0'34	750 0'40
9	10	12	75 0'24	125 0'27	189 0'30	260 0'34	420 0'38	860 0'45
13	15	19	95 0'30	150 0'35	230 0'38	310 0'42	530 0'47	1.100 0'57
18	20	25	120 0'36	180 0'40	260 0'45	370 0'49	630 0'55	1.300 0'67
26	30	37	140 0'45	220 0'50	330 0'56	470 0'61	800 0'69	1.600 0'84
35	40	50	170 0'53	270 0'60	400 0'67	550 0'70	920 0'83	1.900 0'98
44	50	62	185 0'60	300 0'68	450 0'75	620 0'83	1.100 0'91	2.150 1'12
53	60	75	200 0'67	330 0'75	500 0'82	700 0'91	1.200 1'03	2.450 1'24
62	70	87	230 0'71	360 0'81	530 0'88	760 0'98	1.300 1'12	2.600 1'35

De la tabla 4.2 del DB-HS4, mostrada a continuación hemos obtenido las dimensiones mínimas de las derivaciones para cada aparato.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico(mm)
Lavamanos	1/2	12
Lavabo, bidé	1/2	12
Ducha	1/2	12
Bañera <1,40 m	3/4	20
Bañera >1,40 m	3/4	20
Inodoro con cisterna	1/2	12
Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	25-40
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Urinario con cisterna	1/2	12
Fregadero doméstico	1/2	12
Fregadero industrial	3/4	20
Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	12
Lavavajillas industrial	3/4	20
Lavadora doméstica	3/4	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	3/4	20

APARATO	D int (mm)
Lavabos	12
Cisterna W.C.	12
Duchas	12

Todos los aparatos sanitarios llevarán su correspondiente llave para regulación, y estarán dotados de sus correspondientes juntas de goma para asegurar una perfecta estanqueidad.

6.3.2. Instalación de agua caliente.

Para el suministro de agua caliente de los dos aseos se utilizará:

– Un acumulador eléctrico de 50 litros de capacidad, (las características técnicas se adjuntan al final de este apartado).

La red de tuberías irá colocada sobre los paramentos verticales, cumpliendo las características siguientes:

– La red de distribución llevará una pendiente mínima del 2% desde cada acumulador hasta los puntos de suministro.

– El acumulador se situará a una altura de 1.5m la parte baja.

– La conducción de agua caliente se dispondrá a distancia superior a 4 cm. de la de agua fría y nunca por debajo de ésta.

– La red consistirá de una red de tuberías sin retorno (ya que el punto de ACS más alejado del termo no dista más de 15 m), partiendo del acumulador eléctrico, que recibe agua de la red de agua fría, y acabando en los puntos de consumo.

– La red de tuberías será de cobre de diámetro= 12 mm dado que el caudal no supera los 600 l/h.

El acumulador eléctrico tiene las siguientes características (hs 50-3B):

		MODELO HS 50-3B
CAPACIDAD	L	50 CON 1.6 KW
MEDIDAS	ALTO mmx diámetro	682x452
PESO	Kg	21.5
POTENCIAS ELECTRICAS	W	1.600
TIEMPO DE CALENTAMIENTO	H	1.49
TEMPERATURA DE ACUMULACION	°C	30-70
PRESION MÁXIMA	BAR	8.0

7. ANEJO DE SANEAMIENTO.

7.1 Introducción.

Para el estudio y dimensionado de la red de saneamiento hemos hecho uso del Documento Básico de Salubridad del CTE, en su sección HS 5 Evacuación de Aguas.

Para realizar el cálculo de las dimensiones de la instalación hemos optado por el sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y a continuación mediante las oportunas conversiones, se dimensionará un sistema mixto.

7.2 Descripción de las instalaciones.

La red de saneamiento estará constituida por dos redes independientes:

- Red de aguas residuales.
- Red de aguas pluviales.

Las tuberías de dichas redes serán según las especificaciones técnicas de tubos cilíndricos de PVC formados por dos paredes extruidas y soldadas. Un extremo tiene forma de copa, que permite el alojamiento de una junta de goma que dará estanqueidad a la unión de dos tubos sucesivos.

7.3 Red de aguas fecales.

Estará constituida por el agua procedente de los aseos que encuentran en el interior de la nave.

Se canalizará mediante tuberías de PVC con los diámetros indicados en los planos y cuyos cálculos se han realizado según la normativa HS 5 y pendiente del 2%, con arquetas de paso de registro y derivación, arqueta sifónica y conexión al colector de la instalación y por último a la Red de Saneamiento del Polígono Industrial de Santana.

Para dimensionar la red de aguas residuales se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario, que es el recomendado en el DB-HS 5. Todas las tablas mencionadas y empleadas en este apartado de aguas residuales hacen referencia al Documento Básico de Salubridad del CTE, en su sección HS 5 Evacuación de Aguas.

Debido a que los dos cuartos de baños son iguales, se realiza el cálculo de uno y se aplica al otro. Se ha considerado que son servicios de uso privado por el número de personal que puede utilizarlo.

Los desagües de los aparatos sanitarios, se harán con tuberías de PVC de los siguientes diámetros de desagüe (mm) y Unidades de desagüe (UD) recogidos de la tabla 4.1 de la sección HS 5 Evacuación de Aguas:

Obtenidos estos valores y con el número de aparatos y clase de los mismos,

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Obtenidos estos valores y con el número de aparatos y clase de los mismos, dimensionamos las derivaciones y colectores de ramales.

Teniéndose presente que lo recomendable y lo económico es que las derivaciones descarguen en botes sifónicos hemos puesto uno en cada aseo para cumplir con la normativa.

La pendiente deberá ser del 2 % como mínimo y la distancia entre el bote sifónico y la bajante de 1'5 m como máximo. En el plano puede verse como se cumple esta última exigencia.

Con esto tenemos un desagüe común de 32 mm de diámetro para los dos lavabos de cada aseo que irán a parar al bote sifónico junto con otro desagüe de 40mm diámetro para la ducha.

Según la tabla 4.2 del HS 5, mostrada a continuación, el tamaño de la derivación del colector del bote sifónico que comunicará con la arqueta será de 40 mm de diámetro, ya que los dos lavabos y la ducha suman un total de 4 Unidades de Desagüe (UD).

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos	
Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

De los inodoros a la arqueta los conductos de desagüe el tamaño será 100 mm de diámetro y como no existe en el mercado esas medidas se escoge de 110 mm.

Las dimensiones de las arquetas vienen definidas según la tabla 4.13, mostrada a continuación, el tamaño dependerá del colector de salida de ésta. A cada arqueta de cada aseo le correspondería un colector de salida de 100 mm de diámetro (se coge de 110mm) por lo que según esta tabla la arqueta tendría unas dimensiones de 40 cm x 40 cm.

C

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

En el plano de saneamiento se indican todas las dimensiones de la instalación.

7.4 Red de aguas pluviales.

Para el cálculo de las dimensiones la red de aguas pluviales nos basamos en el Documento Básico Salubridad del CTE, en su sección HS 5 Evacuación de Aguas.

Esta red estará alimentada por el agua acumulada en la cubierta y parcela del edificio por efecto de la lluvia, nieve o granizo.

Para ello se usarán sumideros sifónicos planos de hierro fundido (rejillas) distribuidos por la superficie exterior de las instalaciones. Cada sumidero sifónico plano, dispondrá de una arqueta de obra registrable. Dichas arquetas se unen a la red de aguas pluviales con tuberías de PVC con los diámetros detallados en los planos y pendiente del 2%.

Las tuberías de desagüe de la cubierta del edificio, se situarán por el exterior de la fachada de éste desembocando en arquetas registrables de las dimensiones indicadas anteriormente. Estas arquetas se unirán a la red de aguas pluviales en los puntos que se indican en los planos.

La red de aguas pluviales desembocará en el colector general de la instalación de aguas fecales, el cual estará conectado a la Red de Saneamiento del Polígono Industrial de Santana, del Ayuntamiento de Linares gestionada por la empresa Linaqua.

Primeramente, hay que conocer la intensidad pluviométrica de la comarca de Linares, para ello consultamos la tabla B1 del Apéndice B, mostrada a continuación, y obtenemos que en la comarca de Linares tiene una intensidad pluviométrica de 90 mm/h. A partir de este dato, vamos a dimensionar toda la instalación.

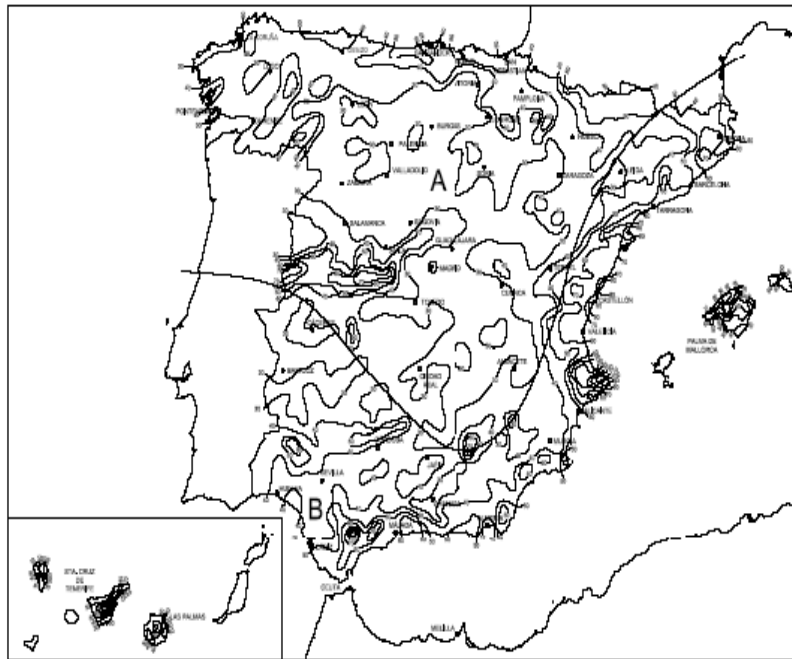


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Tabla B.1	
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)	
Isoyeta	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120
Zona A	30 65 90 125 155 180 210 240 275 300 330 365
Zona B	30 60 70 90 110 135 160 170 195 220 240 265

Tablas para el dimensionado de los sumideros, bajantes y canalones:

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada $150 m^2$

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

° Dimensionado del número de bajantes y su diámetro:

De la tabla 4.6 calculamos el número de sumideros, que será igual al número de bajantes, y se obtiene de la operación $1011 m^2 / 150 = 6,74$ bajantes. Para que tenga una distribución uniforme, pondremos 8 bajantes.

De la tabla 4.8, calculamos su diámetro, en función de la superficie proyectada horizontalmente, de la cubierta a la que sirven, se obtiene $505,5 \text{ m}^2/4 = 126,37 \text{ m}^2$ y utilizando el factor de corrección, que es 0,9, obtenemos $113,73 \text{ m}^2$, que está en el intervalo de 113-177. Por tanto utilizaremos un diámetro de 75mm.

° Dimensionado del canalón:

Los canalones de cubierta (según la tabla 4.7) ,mostrada a continuación, tendrán una pendiente del 2 % y un diámetro de 125 mm de sección semicircular de pvc rígido (debido a que la superficie es de $126,37 \text{ m}^2$, con un factor de corrección de 0,9 por el régimen pluviométrico de 90mm/h, obtenemos un valor de 113,73, que se encuentra en el intervalo 65-115). Este canalón será colocado con piezas especiales y conectado al bajante.

Los colectores de aguas pluviales tienen distintos diámetros en función de la cantidad de agua que transcurra por ellos. Para dimensionarlos se ha seguido la tabla 4.9, que se expone a continuación. Los diámetros de cada colector se indican en el plano de saneamiento, iniciándose con el colector de 90 y creciendo por el aumento del caudal del agua a 110 y 125 en los tramos indicados en el plano de saneamiento.

Superficie proyectada (m^2) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 m/h

El tamaño de las arquetas depende del diámetro del colector de salida de ésta y se adjunta la tabla 4.13 (mostrada seguidamente) de la sección HS 5 Evacuación de Aguas, donde se reflejan las distintas dimensiones.

	Diámetro del colector de salida [mm]						
	100	150	200	250	300	350	400
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80

Tabla 4.13.-Dimensiones de arquetas

Se instalarán 8 arquetas de 40x40 cm y 13 rejillas de sumideros de calzada para las aguas pluviales de 40x40 correspondiente a la recogida del agua de la parcela exterior y 8 arquetas de pie de bajante de canalones

7.5 Características de la instalación.

- Las superficies exteriores y de la planta, dispondrán de las pendientes adecuadas, de forma que se asegure la caída de las aguas hacia los sumideros sifónicos instalados para tal efecto.
- Las tuberías de las dos redes descritas anteriormente tendrán una pendiente del 2% para evacuar adecuadamente del agua.

8. ANEJO DE SEGURIDAD DE INCENDIOS.

8.1 Descripción del reglamento.

El Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre), tiene por objeto conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en los establecimientos e instalaciones de uso industrial.

La presencia del riesgo de incendio en los establecimientos industriales determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.

Este real decreto ha sido sometido al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, regulado en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, a los efectos de cumplir lo dispuesto en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, modificada por la Directiva 98/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de julio de 1998.

Este real decreto se aprueba en ejercicio de las competencias que, en relación con la materia de seguridad industrial, han venido a atribuir expresamente a la Administración General del Estado la totalidad de los Estatutos de Autonomía, conforme ha declarado reiteradamente la jurisprudencia constitucional recaída al respecto (por todas ellas, las Sentencias del Tribunal Constitucional 2003/1992, de 26 de noviembre, y 243/1994, de 21 de julio).

º Capítulo 1. Artículo 1. Objeto.

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

º Capítulo 1. Artículo 2. Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales.
- c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.

Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

º Capítulo 1. Artículo 3. Compatibilidad reglamentaria.

Cuando en un mismo edificio coexistan con la actividad industrial otros usos con distinta titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, R.D 316/2006 de 17 de Marzo (CTE DBSI), los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa.

Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

- a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d) Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

º Capítulo 2. Artículo 4. Proyectos de construcción e implantación.

-Los establecimientos industriales de nueva construcción y los que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o se reformen, en la parte afectada por la ampliación o reforma, según lo recogido en la disposición transitoria única, requerirán la presentación de un proyecto, que podrá estar integrado en el proyecto general exigido por la legislación vigente para la obtención de los permisos y licencias preceptivas, o ser

específico; en todo caso, deberá contener la documentación necesaria que justifique el cumplimiento de este reglamento.

- El referido proyecto, que será redactado y firmado por un técnico titulado competente y visado por su colegio oficial correspondiente, deberá indicar, de acuerdo con el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y con la Orden de 16 de abril de 1998, los materiales, aparatos, equipos, sistemas o sus componentes sujetos a marca de conformidad con normas incluidos en el proyecto.

Se indicará, asimismo, la clase o nivel de comportamiento ante el fuego de los productos de la construcción que así lo requieran.

º Capítulo 2. Artículo 5. Puesta en marcha del establecimiento industrial.

Para la puesta en marcha de los establecimientos industriales a los que se refiere el artículo anterior, se requiere la presentación, ante el órgano competente de la comunidad autónoma, de un certificado, emitido por un técnico titulado competente y visado por el colegio oficial correspondiente, en el que se ponga de manifiesto la adecuación de las instalaciones al proyecto y el cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones reglamentarias que correspondan, para registrar la referida instalación.

En dicho certificado deberá figurar, además, el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial, el número de sectores y el riesgo intrínseco de cada uno de ellos, así como las características constructivas que justifiquen el cumplimiento de lo dispuesto en el anexo II; incluirá, además, un certificado de la/s empresa/s instaladora/s autorizada/s, firmado por el técnico titulado competente respectivo, de las instalaciones que conforme al Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, requieran ser realizadas por una empresa instaladora autorizada.

º Capítulo 3. Artículo 6. Inspecciones.

Deberán solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento la inspección de sus instalaciones. En esta inspección se comprobará:

- a) Que no se han producido cambios en la actividad ni ampliaciones.
- b) Que se sigue manteniendo la tipología del establecimiento, los sectores y/o áreas de incendio y el riesgo intrínseco de cada uno.
- c) Que los sistemas de protección contra incendios siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo recogido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

º Capítulo 3. Artículo 7. Periodicidad.

La periodicidad con que se realizarán dichas inspecciones no será superior a:

- a) Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo. (Este Caso).
- b) Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
- c) Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.

De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del organismo de control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia.

º Capítulo 3. Artículo 8. Programas especiales de inspección.

El órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio podrá promover, previa consulta con el Consejo de coordinación para la seguridad industrial, programas especiales de inspección para aquellos sectores industriales o industrias en que estime necesario contrastar el grado de aplicación y cumplimiento de este reglamento.

Estas inspecciones serán realizadas por los órganos competentes de las comunidades autónomas o, si estos así lo estableciesen, por organismos de control facultados para la aplicación de este reglamento.

º Capítulo 3. Artículo 9. Medidas correctoras.

- Si como resultado de las inspecciones a que se refieren los artículos 6 y 8 se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control deberá comunicarlas al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.

- En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento.

º Capítulo 4. Artículo 10. Comunicación de incendios.

El titular del establecimiento industrial deberá comunicar al órgano competente de la comunidad autónoma, en el plazo máximo de 15 días, cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurra, al menos, una de las siguientes circunstancias:

- a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.
- b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.
- c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial.
- d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.

º Capítulo 4. Artículo 11. Investigación de incendios.

En todos aquellos incendios en los que concurran las circunstancias previstas en los párrafos a), b) o c) del artículo anterior, el órgano competente de la comunidad autónoma realizará una investigación detallada para tratar de averiguar sus causas, y dará traslado de ella al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

º Capítulo 5. Artículo 12. Caracterización.

Las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, estarán determinados por su configuración y ubicación con relación a su entorno y su nivel de riesgo intrínseco, fijados según se establece en el anexo I.

º Capítulo 5. Artículo 13. Condiciones de la construcción.

Las condiciones y requisitos constructivos y edificatorios que deben cumplir los establecimientos industriales, en relación con su seguridad contra incendios, serán los establecidos en el anexo II, de acuerdo con la caracterización que resulte del artículo 12.

º Capítulo 5. Artículo 14. Requisitos de la instalación.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo.

º Capítulo 6. Artículo 17. Incumplimiento.

Del incumplimiento de lo dispuesto en este reglamento se derivarán las responsabilidades y sanciones, en su caso, que correspondan de conformidad con lo dispuesto en el título V de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y en el capítulo VI de la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, y en la sección 2.^a del capítulo II

del texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto

Cuadro resumen de aplicación de la normativa a nuestra nave industrial.	
Capítulo 1. Art 1.	Los objetivos que tiene esta normativa.
Capítulo 1. Art 2.	Nuestra nave industrial cumple con el ámbito de aplicación de esta normativa.
Capítulo 1. Art 3	Al tener una zona administrativa menor de 250 m ² , no tenemos que hacer un estudio específico a esta zona.
Capítulo 2. Art 4	Nuestra nave industrial a ser de nueva apertura, necesita de un proyecto referido a seguridad contra incendios.
Capítulo 2. Art 5	Es preciso la presentación del certificado de instalación, por técnico empresa habilitada, visado por colegio profesional.
Capítulo 3. Art 6	Contratación de una empresa especializada, para la realización de inspecciones.
Capítulo 3. Art 7	Nuestra nave al ser de riesgo bajo tendrá inspecciones cada cinco años.
Cuadro resumen de aplicación de la normativa a nuestra nave industrial.	
Capítulo 3. Art 8	La nave industrial se someterá a inspecciones especiales.
Capítulo 3. Art 9	En el caso de tener deficiencias, se tendría unos plazos de rectificación.
Capítulo 4. Art 10	Si dentro de la nave hay algún incendio, hay que comunicarlo en un plazo de 15 días.
Capítulo 4. Art 11	Si se ha producido un incendio, se realizará una investigación, y si hay fraude, tendrá sanción.
Capítulo 5. Art 12	La nave tendrá que ir equipada de una instalación acorde al riesgo de incendio intrínseco, la caracterización y la

	superficie.
Capítulo 5. Art 13	Los materiales de construcción de la nave, deberán satisfacer los requisitos del Anexo II.
Capítulo 5. Art 14	Toda la instalación, dispositivos, etc, tendrán que cumplir con RSCIEI.
Capítulo 6. Art 17.	En el caso de no cumplir con el reglamento, tendrá sanción.

8.2 Anexo I. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.

8.2.1 Establecimiento.

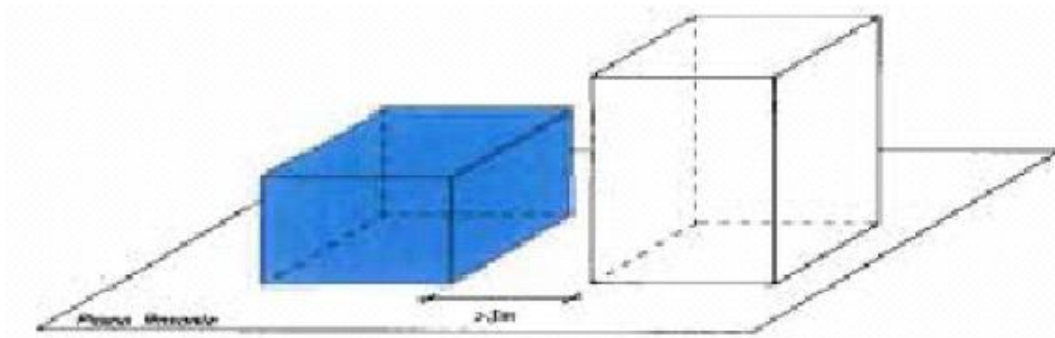
Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo. Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

8.2.2 Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

Hemos elegido el tipo de nave industrial que más se ajusta a nuestras características.
 TIPO C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

TIPO C



8.2.3 Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará:

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Siendo:

q_{si} =densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a =coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias

actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (Ra) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

TABLA 1.1
GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C _i		
ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁, en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	- Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
C _i = 1,60	C _i = 1,30	C _i = 1,00

ACTIVIDAD	Fabricación y venta		
	Q _s		Ra
	MJ/m ²	Mcal/m ²	
artículos de			
Materias sintéticas, estampado	400	96	1,0
Materias sintéticas, expedición	1.000	240	2,0
Materias sintéticas, soldadura de piezas	700	168	1,5
Mecánica de precisión, taller	200	48	1,0
Médica, consulta	200	48	1,0
Medicamentos, embalaje	300	72	1,0
Medicamentos, venta	800	192	1,5
Melaza			
Mercería, venta	700	168	1,5
Mermelada	800	192	1,5
Metales preciosos	200	48	1,0
Metales, manufacturas en general	200	48	1,0
Oficinas comerciales	800	192	1,5

$$Q_s = \frac{(200 \times 510 \times 1) + (800 \times 100 \times 1)}{1000} \times 1,5 = 273 \text{ MJ/m}^2$$

Este resultado, nos indica el nivel de riesgo intrínseco:

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO 1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO 3 4 5	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1275$
	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO 6 7 8	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Nuestra nave industrial destinada a la fabricación de tornillos, con una oficina interior, tiene un Nivel de Riesgo Intrínseco Bajo 1.

8.3 Anexo II. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.

El Anexo II del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales se corresponde con la Protección Pasiva Contra Incendios.

La Protección Pasiva Contra Incendios tiene como función específica la detección, la contención y la propagación del incendio, a través de una lucha indirecta contra el mismo, y por tanto facilitar la evacuación y minimizar daños.

8.3.1 Definiciones.

8.3.1.1 Fachada accesible.

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios. Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Los huecos de la fachada deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de nueve m.

8.3.2 Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial.

No le es de aplicación.

8.3.3 Sectorización de los establecimientos industriales.

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, según el anexo I.

MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000
MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

8.3.4 Materiales.

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del marcado “CE” que les sea aplicable.

Todos los materiales seleccionados en la obra cumplen con los requisitos exigidos en la normativa.

8.3.4.1 Revestimientos.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.

En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.

Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

8.3.4.2 Productos incluidos en paredes y cerramientos.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en

edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

8.3.4.3 Otros productos.

Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A 1 (M0).

8.3.4.4 Justificación.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

8.3.4.5 Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

8.3.4.6 Estructura principal.

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

En edificios de una sola planta con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos, los valores de la estabilidad al fuego de las estructuras portantes podrán adoptar los siguientes valores:

Nivel de riesgo intrínseco	Edificio de una sola planta		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60 (EF-60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 90 (EF-90)	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)

8.3.4.7 Justificación elementos portantes.

La justificación de que un elemento constructivo portante alcanza el valor de estabilidad al fuego exigido se acreditará:

° Por contraste con los valores fijados en el apéndice 1 de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios, en su caso.

° Mediante marca de conformidad, con normas UNE o certificado de conformidad, con las especificaciones técnicas indicadas en este reglamento. Las marcas de conformidad, certificados de conformidad y ensayos de tipo serán emitidos por un organismo de control que cumpla las exigencias del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

° Por aplicación de un método de cálculo teórico-experimental de reconocido prestigio.

8.3.4.8 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento

debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- a) Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- b) Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- c) No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- d) Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante con otro establecimiento será, como mínimo:

	Sin función portante	Con función portante
Riesgo bajo	EI 120	REI 120 <i>(RF-120)</i>
Riesgo medio	EI 180	REI 180 <i>(RF-180)</i>
Riesgo alto	EI 240	REI 240 <i>(RF-240)</i>

8.3.4.9 Puertas.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

8.3.4.10 Conductos.

Cuando las tuberías que atraviesen un sector de incendios estén hechas de material combustible o fusible, el sistema de sellado debe asegurar que el espacio interno que deja la tubería al fundirse o arder también queda sellado.

Los sistemas que incluyen conductos, tanto verticales como horizontales, que atraviesen elementos de compartimentación y cuya función no permita el uso de compuertas (extracción de humos, ventilación de vías de evacuación, etc.), deben ser resistentes al fuego o estar adecuadamente protegidos en todo su recorrido con el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos atravesados, y ensayados conforme a las normas UNE-EN aplicables.

No será necesario el cumplimiento de estos requisitos si la comunicación del sector de incendio a través del hueco es al espacio exterior del edificio, ni en de tuberías de agua a presión, siempre que el hueco de paso esté ajustado a las mismas.

8.3.4.11 Justificación cerramientos.

La justificación de que un elemento constructivo de cerramiento alcanza el valor de resistencia al fuego exigido se acreditará:

° Por contraste con los valores fijados en el apéndice 1 de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios, o en la normativa de aplicación en su caso.

° Mediante marca de conformidad con normas UNE o certificado de conformidad o ensayo de tipo con las normas y especificaciones técnicas indicadas en el anexo IV de este reglamento. Las marcas de conformidad, certificados de conformidad y ensayos de tipo serán emitidos por un organismo de control que cumpla las exigencias del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

8.3.4.12 Evacuación de los establecimientos industriales.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.

$P = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.

$P = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.

$P = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

$$\underline{P} = 1,10 \times 8 = \underline{9}$$

La evacuación del establecimiento industrial podrá realizarse por elementos comunes del edificio, siempre que el acceso a estos se realice a través de un vestíbulo previo.

Si el número de empleados del establecimiento industrial es superior a 50 personas, deberá contar con una salida independiente del resto del edificio.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro:

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

Como nuestra nave tiene unas dimensiones de 20x50m solo dispondrá de una salida de emergencia.

8.3.4.13 Dimensionado.

Puertas y pasos : $A \geq P / 200$ (1) $\geq 0,80$ m La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m.

$9/200 = 0,045$ por lo que será de 0,60m.

Pasillos: $A \geq P / 200 \geq 1,00$ m La anchura mínima es 0,80 m en pasillos previstos para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales.

$9/200=0,045$ Por lo que cogeremos otra anchura superior.

Señalización e iluminación:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. 2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

Según apartado 2, Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios, de la sección SI 4, del Documento Básico del CTE “Seguridad en caso de incendio” (SI):

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

En cuanto a la iluminación, se deberá cumplir lo dispuesto en la Sección SU 4, Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, del Documento Básico del CTE “Seguridad de utilización” (SU).

8.3.4.14 Sistema de evacuación de humos.

No le es de aplicación.

8.3.4.15 Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales.

En el caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos que deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

8.4 Anexo III. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.

El Anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales se corresponde con la Protección Activa Contra Incendios.

La Protección Activa Contra Incendios tiene como función específica la detección, control y extinción del incendio, a través de una lucha directa contra el mismo, y por tanto facilitar la evacuación y minimizar daños.

Los sistemas de protección a instalar dependerán de la relación entre la tipología del edificio donde se encuentra el sector de incendio, el nivel de riesgo intrínseco del sector y la superficie del sector de incendio.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

8.4.1 Sistemas automáticos de detección de incendio.

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3.000 m² o superior.

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2.000 m² o superior.

° No le es de aplicación, al ser un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es bajo y su superficie total construida es de 1.000 m².

8.4.2 Sistemas manuales de alarma de incendio.

Están constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán transmitir voluntariamente por los ocupantes del sector, una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Se instalarán tanto en los sectores de incendio, como en aquellas áreas de incendio donde existan paramentos verticales (pilares o paredes) que permitan la ubicación de los pulsadores.

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

1º Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior, o

2º No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, según el apartado 3.1 de este anexo.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

º Le es de aplicación, al ser un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es bajo y su superficie total construida es de 1.000 m² y no requerir sistema automático de detección.

8.4.3 Sistemas de comunicación de alarma.

Sistema que permite emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio. Puede estar integrada junto con el sistema automático de detección de incendios en un mismo sistema.

Se instalarán tanto en los sectores como en las áreas de incendio de los establecimientos industriales.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por "emergencia parcial" o por "emergencia general", y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

º Le es de aplicación, al requerir sistema manual de alarma de incendio.

8.4.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios ("red de agua contra incendios"), si:

a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.

b) Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como:

- Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
- Red de hidrantes exteriores.

- Rociadores automáticos.
- Agua pulverizada.
- Espuma.

Como estos sistemas no cumplen las condiciones, tampoco se realizará la instalación de sistemas de abastecimientos de agua contra incendios.

8.4.5 Sistema de hidrantes exteriores.

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	Alto
A	≥300 ≥1000	NO SÍ*	SÍ SÍ	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SÍ	NO SÍ SÍ	SÍ SÍ SÍ
C	≥2000 ≥3500	NO NO	NO SÍ	SÍ SÍ
D o E	≥5000 ≥15000	SÍ	SÍ SÍ	SÍ SÍ

8.4.6 Extintores exteriores.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Nota: en las zonas de los almacenamientos operados automáticamente, en los que la actividad impide el acceso de personas, podrá justificarse la no instalación de extintores, el agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.1 o con la tabla 3.2, respectivamente.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A-B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B), evaluados independientemente, según la tabla 3.1 y la tabla 3.2, respectivamente.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que les afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A y/o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

TABLA 3.1

DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE A

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

TABLA 3.2

DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES EN SECTORES DE INCENDIO CON CARGA DE FUEGO APORTADA POR COMBUSTIBLES DE CLASE B

	VOLUMEN MÁXIMO, V (1), DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL SECTOR DE INCENDIO (1) (2)			
	$V \leq 20$	$20 < V \leq 50$	$50 < V \leq 100$	$100 < V \leq 200$
EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	113 B	113 B	144 B	233 B

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de estos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de cinco kg de dióxido de carbono y seis kg de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal hasta el extintor, no supere 15 m.

Se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio de los establecimientos industriales (de tipo D y tipo E), excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

La dotación estará de acuerdo con lo establecido en los apartados anteriores, excepto el recorrido máximo hasta uno de ellos, que podrá ampliarse a 25 m.

° Le es de aplicación, en todo caso.

8.4.7 Sistema de bocas de incendio.

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

° No le es de aplicación, al ser un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es bajo y su superficie total construida es de 1.000 m².

8.4.8 Columna seca.

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior.

Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

° No le es de aplicación, al tener un nivel de riesgo intrínseco bajo y una altura de evacuación menor de 15 m.

8.4.9 Sistema de rociadores automáticos de agua.

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

° No le es de aplicación, al ser un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es bajo y su superficie total construida es de 1.000 m².

8.4.10 Sistemas de agua pulverizada.

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).

° No le es de aplicación.

8.4.11 Sistema de espuma física.

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

° No le es de aplicación.

8.4.12 Sistemas de extinción por polvo.

No le es de aplicación.

8.4.13 Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos.

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (artículo 1 de este reglamento).

b) Constituyan recintos donde se ubiquen equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

° No le es de aplicación.

8.4.14 Sistema de alumbrado de emergencia.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

Estén situados en planta bajo rasante.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.

e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

f) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

Estos se instalarán:

Cerca del cuadro eléctrico, de la central de alarma, pulsadores, extintores, y en los recorridos de evacuación.

° Toda la información sobre su instalación, está incluida en el anejo eléctrico.

8.4.15 Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

° Le es de aplicación.

8.4.16 Cuadro resumen.

Cuadro resumen de elementos activos contra incendios.	
Sistemas automáticos de detección de incendio	No le es de aplicación
Sistemas manuales de alarma de incendio	Si le es de aplicación.
Sistema de comunicación de alarma	Si le es de aplicación.
Sistemas de abastecimientos de agua contra incendios	No le es de aplicación.
Sistema de hidrantes exterior.	No le es de aplicación.
Extintores exteriores	Si le es de aplicación.
Sistema de bocas de incendio.	No le es de aplicación.
Columna seca	No le es de aplicación.
Sistema de rociadores automáticos de agua	No le es de aplicación.
Sistemas de agua pulverizada	No le es de aplicación.
Sistema de espuma física	No le es de aplicación.
Sistemas de extinción por polvo.	No le es de aplicación.
Sistema de extinción por agentes extintores gaseosos	No le es de aplicación.
Sistema de alumbrado de emergencia	Si le es de aplicación.
Señalización	Si le es de aplicación.

8.5 Anexo IV. Relación de normas UNE de obligado cumplimiento en la aplicación del reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

UNE 23093–1:1998. Ensayos de resistencia al fuego. Parte I. Requisitos generales.

UNE 23093–2:1998. Ensayos de resistencia al fuego. Parte II. Procedimientos alternativos y adicionales.

UNE-EN 1363-1:2000 Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1. Requisitos generales.

UNE-EN 1363-2:2000 Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2. Procedimientos alternativos y adicionales.

UNE-EN 13501-1:2002 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

UNE-EN 13501-2:2004 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego. Parte 2: clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego excluidas las instalaciones de ventilación.

UNE-EN 3-7:2004 Extintores portátiles de Incendios. Parte 7. Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo.

UNE-EN 12845:2004 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimientos.

UNE 23500: 1990. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

UNE 23585:2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyector un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.

UNE 23727: 1990. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

9. ANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Este estudio básico de seguridad y salud se adjunta con el presente Proyecto de Ejecución, a los efectos de dar cumplimiento con el RD 1.627/1997, el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud, de conformidad con el art1. 4.2, del citado RD.

El Promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el Presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

9.1 MEMORIA.

9.1.1 *Introducción y Objeto del estudio básico de seguridad y salud.*

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el objetivo de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es desarrollar una directrices básicas que sirvan para las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, en el transcurso de las obras a realizar para la ejecución de una Nave Industrial Destinada A La Fabricación De Tornillos Ubicada En El Parque Empresarial De SANTANA, de Linares.

El plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección Facultativa y la necesaria información y comunicación al Comité de Seguridad e Higiene y en su defecto, a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

9.2 Autor del estudio básico de seguridad y salud.

Redacta este Estudio Básico de Seguridad y Salud, [REDACTED] estudiante de Grado En Ingeniería en la Escuela Politécnica Superior de Linares.

9.3 Identificación de la obra.

9.3.1 *Propietario.*

Encarga este Estudio Básico de Seguridad y Salud la Escuela Politécnica Superior de Linares.

9.3.2 *Tipo y denominación.*

La obra a realizar consiste en la ejecución de una nave industrial destinada a la fabricación de tornillos.

9.4 Riesgos Laborales.

9.4.1 *Riesgos ajenos a la ejecución de la obra.*

Para proteger tanto a personas como a vehículos, se dispondrá una valla a lo largo de la fachada del inmueble, y se vigilará muy especialmente la intrusión de personal ajeno a la obra, y desconocedor por consiguiente de los peligros inherentes a ella. En todo momento se tendrán las debidas precauciones para evitar daños a terceros.

9.4.2 *Riesgos en el proceso constructivo.*

9.4.2.1 *Riesgos en la fase de ejecución de la obra.*

9.4.2.1.1 *Movimiento de tierras.*

a) Descripción de los trabajos.

El sistema utilizado es el convencional, mediante el auxilio de maquinaria, empleándose palas cargadoras y retroexcavadoras, principalmente para la realización de los pozos de las zapatas y camiones para transporte. Se realizan a mano solamente los retoques

necesarios bajo el fondo de la excavación general, empleándose para traslado de las tierras procedentes de la excavación vehículos sobre ruedas de diferentes cubicajes.

La entrada y salida se realizará por un acceso que se habrá ejecutado conjuntamente con la excavación en la zona favorable y próxima a las calles laterales de acceso.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Atropellos y colisiones, originados por la maquinaria, en especial en marcha atrás y en giros.
- Caídas del material de excavación desde la cuchara.
- Caída de la cuchara en reparaciones.
- Fallo de frenos y direcciones en camiones.
- Circular con el volquete levantado en camiones.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.

b.1) Normas básicas de Seguridad.

El solar estará rodeado de una valla, de altura no menor a 2 m. Las vallas se situarán a una distancia no menor a 1,5 m. Cuando éstas dificulten el paso se dispondrá a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m. y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente se adoptará la adaptación de vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente la estructura de contención, no sea necesario.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gafas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo horizontal de terreno consistente en una longitud no menor a una vez y media la separación entre ejes, ni menor a 6 m. en cualquier caso.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Se evitará la formación de polvo, en todo caso, el operario estará protegido contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases.

- La salida a la calle de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Gafas antipolvo en caso necesario.
- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Orejeras antirruido.

° Protecciones Colectivas:

- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados.
- No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Proyección de piedras y terrones durante la marcha del camión basculante.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Caídas en altura.

c.1) Normas básicas de seguridad.

- Las rampas para el movimiento de camiones y máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor del establecido en la documentación.
- El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m., ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante y después del vaciado se acerque al borde del mismo se dispondrá de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciado, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retroexcavadora, o se hará el refino a mano.
- Antes de iniciar los trabajos se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas, así como antes de abandonarlos el bloqueo de seguridad.

- No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
- En zonas o pasos con riesgo de caída mayor de 2 m. el operario estará protegido con cinturón de seguridad anclado a punto fijo o se dispondrán andamios o barandillas provisionales.
- El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.
- No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro trabajo.
- Los itinerarios de evacuación de operarios, en caso de emergencia deberán estar expeditos en todo momento.
- Las paredes de la excavación, se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.
- Se cumplirá, la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 metro.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.
- Al proceder al vaciado de la rampa, la retroexcavadora actuará con las zapatas de anclaje, apoyadas en el terreno.
- Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

° Protecciones Colectivas:

- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un retallo, en borde de rampa para tope de vehículos.
- El perímetro de la excavación se protegerá con cuerdas provistas de tiras reflectantes colocadas a 2 m. aproximadamente.

d) Riesgos especiales.

No existen este tipo de riesgos.

9.4.2.1.2 Cimentación.

a) Descripción de los trabajos.

Una vez excavados los pozos y zanjas se procederá a la colocación de parrillas y esperas en pozos, así como las armaduras de zunchos. Se hormigonará seguidamente.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Caídas, a zanjas o pozos.
- Heridas punzantes, causadas por armaduras.

b.1) Normas Básicas de seguridad.

- Realización del trabajo por el personal cualificado.
- Clara delimitación de las áreas para acopio.
- Las armaduras antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal a fondo de zanjas y/o pozos.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Casco protector homologado con barbuquejo, en todo momento.
- Guantes de cuero, para el manejo de juntas de hormigonado, ferralla, etc.
- Guantes de PVC para el trabajo con hormigón.
- Polainas para el manejo de hormigón.
- Impermeable para los días de lluvia.
- Mandil de cuero para el ferrallista.
- Botas de seguridad con plantillas anticlavo y antideslizantes.
- Monos adecuados para el trabajo.
- Botas de goma.

° Protecciones Colectivas:

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo.
- Protección de la zanja, mediante barandilla resistente con rodapié.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Caídas al mismo nivel, a consecuencia del estado del terreno; resbaladizo a causa de los lodos.
- Desprendimiento de tierras.
- Desprendimiento de alguna piedra suelta.

- Vertido del hormigón.

c.1) Normas básicas de seguridad.

- Limpieza de bordes.

- No cargar los bordes en una distancia aproximada a los 2 m.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

° Protecciones Colectivas:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

d) Riesgos especiales.

No existen este tipo de riesgos.

9.4.2.1.3 Estructura.

a) Descripción de los trabajos.

Construcción de la estructura.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Electrocuciones, por contacto indirecto.

- Caídas al mismo nivel, por falta de orden y limpieza en las plantas.

- Afecciones en mucosas.

- Afecciones oculares.

b.1) Medidas técnicas de protección

° Protecciones Personales:

- Uso obligatorio de casco homologado.

- Calzado con suelo reforzado anticlavo.

- Guantes de goma.

- Botas de caña alta de goma durante el vertido del hormigón.

- Cinturón de seguridad.

- Protector de sierra.

- Guantes de lona.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Caídas en altura de personas en la puesta en obra del hormigón.

- Cortes en las manos.

- Pinchazos, frecuentemente en los pies.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, madera, árido).
- Golpes en manos, pies y cabeza.

c.1) Normas básicas de seguridad.

- Las herramientas de mano, se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Todos los huecos de planta (patios de luces, ascensor, escaleras) estarán protegidos con barandillas y rodapié.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuíñamiento de puntales, etc.
- Para acceder al interior de la obra, se usará siempre el acceso protegido.
- El hormigonado del forjado se realizará desde tablonos.
- Para la colocación de las estructuras de acero se prohibirá el paso de personal por debajo.
- El tránsito sobre forjados sin hormigonar se realizará mediante el uso de plataformas.
- Para el transporte de todos los elementos de construcción se realizará sin pasar por encima de los operarios.
- Comprobación de la estabilidad de los encofrados antes del vertido del hormigón.
- Correcta fase de desencofrado
- Toda la maquinaria eléctrica deberá contar con interruptores diferenciales y toma de tierra para evitar contactos indirectos
- Los operarios trabajarán con cinturones portaherramientas que sujetarán adecuadamente los utensilios de trabajo.
- No se permitirá el tránsito por una determinada planta hasta que no hubiera fraguado y endurecido parcialmente el hormigón
- No se producirá la acumulación puntual del hormigón que pueda poner en peligro la estabilidad del forjado en construcción.
- Los puntales se colocarán rectas, sin deformaciones, apoyados sobre durmientes.

d) Riesgos especiales.

No existen este tipo de riesgos.

9.4.2.1.4 Albañilería.

a) Descripción de los trabajos.

Los trabajos de albañilería que se pueden realizar dentro del edificio son muy variados; vamos a enumerar el que consideramos más habitual y que puede presentar mayor riesgo en su realización, así como el uso de los medios auxiliares más empleados y que presentan riesgos por sí mismos.

Andamios de borriquetas: Se usan en diferentes trabajos de albañilería, como pueden ser: enfoscados, guarnecidos y tabiquería de paramentos interiores; estos andamios tendrán una altura máxima de 1,5 m., la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos, se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas, no colocando excesivas cargas sobre ellas.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

En los trabajos de guarnecido y enlucido:

- Caídas al mismo nivel.
- Dermatitis; por contacto con las pastas y los morteros.

Aparte de estos riesgos específicos, existen otros más generales que enumeramos a continuación:

- Sobreesfuerzos.
- Caídas de altura a diferente nivel.
- Caídas al mismo nivel.

b.1) Normas básicas de seguridad.

Hay una norma básica para todos estos trabajos, es el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose de esta forma un mayor rendimiento y seguridad.

La evacuación de escombros se realizará mediante conducción tabular, vulgarmente llamada trompa de elefante, convenientemente anclada a los forjados con protección frente a caídas al vacío de las bocas de descarga.

b.2) Medidas técnicas de protección.

º Protecciones Personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Guantes de goma fina o caucho natural.

- Uso de dediles reforzados con cota de malla para trabajos de apertura de rozas manualmente.
- Manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.
- ° Protecciones Colectivas
- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En trabajos de tabiquería:

- Proyección de partículas al cortar los ladrillos con la paleta.
- Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de los ladrillos.

En los trabajos de apertura de rozas manualmente:

- Golpes en las manos.
- Proyección de partículas.

En los trabajos de guarnecido y enlucido:

- Salpicaduras a los ojos sobre todo en trabajos realizados en los techos.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.

c.1) Normas básicas de seguridad.

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

° Protecciones Colectivas:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

d) Riesgos especiales.

No existen este tipo de riesgos.

9.4.2.1.5 Cubiertas.

a) Descripción de los trabajos.

La cubierta es de tipo tradicional, se montará sobre el último forjado los tabiques palomeros que forman las limas, que serán arriostrados cada 1,50 m. y se procederá a formar las calles para la colocación de las rasillas machiembradas. Sobre este tablero de rasilla se verterá la capa de compresión y se procederá a la colocación de la teja. Trabajo conocido y que tiene el gran riesgo inherente a todos los trabajos de altura, acrecentado por el plano de trabajo inclinado.

Será imprescindible proveer a los trabajadores de los medios de seguridad necesarios, tanto personales como colectivos, vigilándose muy especialmente las posibles caídas. Se atenderá de forma especial a la protección en los aleros, cuyo cumplimiento se exigirá estrictamente.

Los medios a utilizar en esta fase son principalmente:

- Camión portapalets.
- Plataforma de trabajo.
- Útiles y herramientas.

El personal que intervenga en estos trabajos, no padecerá vértigos, estando especializado en estos montajes.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Caídas de personal que interviene en los trabajos, al no usar los medios de protección adecuados.
- Caídas de materiales que se están usando en la cubierta.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de materiales.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- Los trabajos en la cubierta se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hacen deslizantes las superficies del trabajo.
- Se cuidará la correcta colocación de las protecciones perimetrales en los vuelos del tejado, y el perfecto estado de la plataforma de trabajo, así como su idoneidad según la normativa.
- Se montará en la cumbrera un cable, en sentido longitudinal, por el que se deslizará la cuerda salvavidas, cuya longitud será como máximo igual a la longitud de la pendiente de la cubierta. La unión entre el cinturón y la cuerda salvavidas se efectúa a través de un

dispositivo paracaídas, que permita su deslizamiento ascendente a lo largo de la cuerda, mientras que el descendente sólo se pueda conseguir si se acciona el mecanismo de desembrague.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales

- Cinturones de seguridad homologados del tipo de sujeción, empleándose estos solamente en el caso excepcional de que los medios de protección colectiva no sean posibles, estando anclados a elementos resistentes.
- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

° Protecciones Colectivas

- Redes elásticas, para delimitar así las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose éstas como mucho dos forjados antes de la cubierta ya que solo se pueden usar para una altura máxima de caída de 6 m. siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadrícula máxima de 10 x 10 cm.
- Marquesina bajo forjado de cubierta.
- Pasarelas para la circulación y trabajos sobre la cubierta.
- Cables de fijación en cumbrera para cinturones de seguridad.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos de cubierta pueden ser evitados.

d) Riesgos especiales.

No existen este tipo de riesgos.

9.4.2.1.6 Instalaciones.

a) Descripción de los trabajos.

En las instalaciones, se contemplan los trabajos de fontanería y electricidad.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

Instalaciones de fontanería:

- Golpes contra objetos.
- Heridas en extremidades superiores.
- Quemaduras por la llama del soplete.

- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.
- Proyecciones de partículas del material metálico que constituye la herramienta.

Instalaciones de electricidad:

- Caídas de personal al mismo nivel, por uso indebido de las escaleras.
- Electrocuciiones.
- Cortes en extremidades superiores.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Caídas de objetos y materiales a niveles inferiores.

b.1) Normas básicas de seguridad.

Instalaciones de fontanería:

- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Nunca se usará como toma de tierra o neutro la canalización de la climatización.
- Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.
- Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.
- Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.
- Los trabajos de soldadura salvo aquellos que deben hacerse in situ, se realizarán en el local destinado al efecto.
- Los lugares donde se suelde plomo, estarán debidamente ventilados y delimitados.

Instalaciones de electricidad:

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes en su uso.
- Los cuadros generales distribuidores de la corriente a las distintas instalaciones de la obra, deberán tener instalados relees diferenciales para la fuerza y para alumbrado.
- Los relees para fuerza serán de 0.3 amperios de sensibilidad y tendrán que estar forzosamente conectados a la toma de tierra de resistencia no superior a 37 ohmios.
- Los interruptores diferenciales para alumbrado serán de 0.03 amperios de sensibilidad y se conectará a ellos toda la instalación de alumbrado, así como las herramientas eléctricas portátiles.

- Todos los bornes de maquinaria y cuadros eléctricos que estén en tensión o sean susceptibles de estarlo deben estar protegidos con carcasa de material aislante.
- La conducción eléctrica debe estar protegida del paso de máquinas y personas en previsión de deterioro de la cubierta aislante de los cables, mediante enterramiento en el suelo.
- Está prohibida la utilización directa de las puntas de los conductores como clavijas de toma de corriente, empleándose para ello apaleare eléctrico debidamente aislado.
- Los portalámparas deberán ser de material aislante de tal manera que no puedan transmitir corriente por contactos con otros elementos de obra, y estarán completamente aislados de los contactos que pudieran producirse en el montaje y desmontaje de las lámparas.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad, y los definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos antihumedad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el suministro provisional de aguas a la planta.

Normas de prevención tipo para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

b.2) Medidas técnicas de protección.

Instalaciones de fontanería:

º Protecciones Personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.

- Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.

Protecciones Colectivas:

- Las escaleras, plataformas y andamios usados en su instalación, estarán en perfectas condiciones teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- Las máquinas eléctricas con toma de tierra.

Instalaciones de electricidad:

° Protecciones Personales:

- Mono de trabajo.
- Casco aislante homologado.
- Guante aislante
- Las herramientas a emplear estarán provistas de doble aislante.

° Protecciones Colectivas:

- La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos de instalaciones pueden ser evitados.

d) Riesgos especiales.

No existen riesgos especiales.

9.4.2.1.7 Revestimientos.

a) Descripción de los trabajos.

En nuestro caso tenemos los siguientes acabados u oficios: solados y alicatados.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

Solados:

- Caída de materiales en el peldañado.
- Salpicaduras de partículas a los ojos.

Alicatados:

- Lesiones de la piel .
- Caída de personas .
- Caídas de material.

- Lesiones oculares.
- Cortes.
- Descarga eléctrica en el manejo de las máquinas.
- Aspiración de polvos en máquinas cortadoras.

b.1) Normas básicas de seguridad.

Solados:

- Si por falta de iluminación de las zonas a pavimentar se utilizarán lámparas eléctricas portátiles, se seguirá lo que ordena a este respecto la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- En el caso de pulido del pavimento se utilizará mascarilla de respiración.

Alicatados:

- Se revisarán diariamente los andamios y elementos de seguridad.
- El andamio se mantendrá en todo momento limpio de todo material que no sea necesario.
- No se deberá amasar mortero encima del andamio, manteniéndose éste limpio de mortero.
- Los andamios exteriores, no tendrán material acopiado en las operaciones de izado y descenso, permaneciendo en esos momentos solamente las personas que hayan de accionar los aparejos.

b.2) Medidas técnicas de protección.

Solados:

º Protecciones Personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas con puntera reforzada.
- Mascarilla para los trabajos de corte.

º Protecciones Colectivas:

- Las zona en donde se trabaje estará limpia y ordenada, con suficiente luz, natural o artificial.
- Para los trabajos de colocación de las piezas de los peldaños y rodapié, se acotarán los pisos inferiores en la zona en donde se esté trabajando, para anular los efectos de la caída de materiales.

Alicatados:

° Protecciones Personales:

- Casco homologado.
- Guantes de goma.
- Gafas al utilizar la cortadora.
- Cinturón de seguridad en trabajo con riesgo de caída de altura.

° Protecciones Colectivas:

- Zona de trabajo limpia y ordenada.
- Zonas de trabajo bien iluminadas.
- Los andamios exteriores colgados, serán metálicos y de acuerdo con las exigencias establecidas en la ordenanza.
- Los andamios interiores de borriquetas estarán formada por 3 tablones anclados entre sí y con las borriquetas. Se prohibirán enérgicamente los tablones sobre bidones o apoyos análogos.
- Los pescantes y aparejos de andamios colgados serán metálicos y de acuerdo con las exigencias establecidas en las ordenanzas.
- Cuando se realicen trabajos a distintos niveles se acotarán y señalizarán las zonas de trabajo.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

Solados:

- Golpes y aplastamiento de dedos.

Alicatados:

- Proyección de Partículas.

c.1) Normas básicas de seguridad.

Solados:

- Se tendrá especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamientos.

Alicatados:

- Siempre se tratará de trabajar por debajo de la altura del hombro, para evitar riesgos de lesiones oculares principalmente.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

° Protecciones Colectivas:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

d) Riesgos especiales.

No existen este tipo de riesgos.

9.4.2.1.8 Carpintería.

a) Descripción de los trabajos.

En nuestro caso tenemos algunos acabados u oficios: carpintería de madera, metálica y cerrajería.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

Carpintería de madera:

- Aspiraciones de polvos.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a diferente nivel en la instalación de la carpintería exterior.
- Heridas en extremidades inferiores y superiores.

Carpintería metálica y cerrajería:

Serán en general de tubo de hierro para pintar y chapa. El proceso de ejecución constará de:

- Suministro de cercos.
- Suministro y colocación de elementos metálicos, para protecciones y cierres como son barandillas, etc.

b.1) Normas básicas de seguridad

Carpintería en madera:

- Las conexiones de la maquinaria utilizada, se realizarán mediante clavijas adecuadas.
- Cuando el operario que maneja la maquinaria no esté presente deberá desconectar ésta.
- Se revisará diariamente la maquinaria utilizada.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, así como los cinturones de seguridad y sus anclajes).

Carpintería metálica y cerrajería:

- Las conexiones de la maquinaria utilizada, se realizarán mediante clavijas adecuadas.
- Cuando el operario que maneja la maquinaria no esté presente deberá desconectar ésta.

- Se revisará diariamente la maquinaria utilizada.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación (andamios, así como los cinturones de seguridad y sus anclajes).

b.2) Medidas técnicas de protección.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería:

º Protecciones Personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a diferente nivel.
- Guantes de cuero.
- Botas con puntera reforzada.

º Protecciones Colectivas:

- Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos (escaleras, andamios).
- Las zonas de trabajo estarán ordenadas.
- Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir, hasta su fijación definitiva.
- Se acotarán las zonas de trabajo a nivel del suelo.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

Carpintería de madera:

- Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.
- Golpes con objetos.
- En los acuchillados y lijado de pavimentos de madera, los ambientes pulvígenos.

Carpintería metálica y cerrajería:

- Caídas de materiales y de pequeños objetos en la instalación.
- Golpes con objetos.

c.1) Normas básicas de seguridad.

Carpintería en madera:

- En el cepillado de la madera tóxica, es de obligado cumplimiento el uso de la mascarilla.

c.2) Medidas técnicas de protección.

º Protecciones Personales:

- Mascarilla antipolvo.

° Protecciones Colectivas:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

d) Riesgos especiales.

No existen riesgos especiales.

9.4.2.1.9 Vidrios.

a) Descripción de los trabajos.

Son los vidrios usados en la construcción de la nave.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Caídas de materiales.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Cortes en las extremidades inferiores y superiores.
- Cortes en la espalda por rotura de vidrios al transportarlos.
- Golpes contra vidrios ya colocados.
- Sobre esfuerzos, originados por incorrecta carga de ellos.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- Los vidrios de grandes dimensiones grandes se manipularán con ventosas.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación de vidrios se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento señalizado y libre de otros materiales.
- La colocación se realizará desde dentro del edificio.
- Por debajo de 01C o cuando la velocidad del viento sea superior a 50 Km/h, así como con lluvia, nieve o hielo se suspenderán los trabajos de colocación de cristales.
- Mientras las vidrieras o lucernarios no estén debidamente recibidas en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad mediante cuerdas, cables, etc.
- Para la colocación de grandes vidrieras desde el exterior se dispondrá de una plataforma protegida de barandilla y rodapié.

b.2) Medidas técnicas protección.

° Protecciones Personales:

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado provisto de suela reforzada.

- Guantes de cuero.
- Uso de muñequeras o manguitos de cuero.
- ° Protecciones Colectivas:
 - Al efectuarse los trabajos desde dentro del edificio se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.
 - Se dispondrán de zonas de enganche de los cinturones de seguridad.
 - El almacenamiento en obra del vidrio debe estar convenientemente señalizado y libre de cualquier material ajeno a él.
 - Se señalizarán los vidrios con amplios trazos de cal tanto en el transporte como una vez colocados.
 - Recoger los fragmentos del suelo de forma adecuada al material de que se trata.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos con vidrios pueden ser evitados.

d) Riesgos especiales.

No existen este tipo de riesgos.

9.4.2.1.10 Pinturas.

a) Descripción de los trabajos.

Se engloban en este apartado todas las pinturas y barnices que se van a aplicar, tanto en la carpintería como en los paramentos interiores y exteriores.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Intoxicaciones por emanaciones.
- Explosiones e incendios.
- Salpicaduras a la cara en su aplicación, sobre todo en techos.
- Caídas al mismo nivel por uso inadecuado de los medios auxiliares.
- Caídas de andamios y escaleras
- Atrapamiento por órganos de transmisión de máquinas proyectoras de pintura que a estos efectos se encuentre desprovista de resguardos en sus poleas de transmisión, falta de protección.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- Al iniciar la jornada se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares, comprobando barandillas, rodapiés y demás protecciones, así como la estabilidad del conjunto.

- Cuando las plataformas sean móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento.
- Se acotará la parte inferior donde se vaya a aplicar la pintura
- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que los protejan de salpicaduras y permitan su movilidad.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo. Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos no se deberá fumar, comer ni beber cerca del lugar de vertido.
- Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos, los trabajadores estarán dotados de adaptador facial debidamente homologado por el Ministerio de Trabajo con su correspondiente filtro químico, o filtro mecánico cuando la pintura contenga una elevada carga pigmentaria y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor como trabajos de soldaduras y otros, tenemos previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa, se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará provisto de extintores adecuados.
- Ventilación adecuada de los lugares donde se realizan los trabajos.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Se usarán gafas para los trabajos de pinturas en los techos.
- Uso de mascarilla protectora en los trabajos de pintura al gotelé.
- Ventilación adecuada del lugar donde se realizan los trabajos.
- No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas.

° Protecciones Colectivas:

- Al realizarse este tipo de acabados al finalizar la obra, no hacen falta protecciones colectivas específicas, solamente el uso adecuado de los andamios de borriquetas y de las escaleras.
- Tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y el fuego.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos con pinturas pueden ser evitados

d) Riesgos especiales.

No existen este tipo de riesgos.

9.4.3 Riesgos de los medios auxiliares.

a) Descripción de los trabajos.

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos, siendo de dos tipos:
 - Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstas al forjado de la cubierta a través de una barrilla provista de tuerca y contratuerca para su anclaje al mismo.
 - Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tableo horizontal de tres tablones, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos.
- Escaleras, empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero los problemas que plantean las escaleras fijas haremos referencia de ellas aquí:
 - Escaleras fijas, constituidas por el peldañeado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras del edificio, para comunicar dos plantas distintas; de entre todas las soluciones posibles para el empleo del material más adecuado en la formación del peldañeado hemos escogido el hormigón, puesto que es, el que presenta la mayor uniformidad, y porque con el mismo bastidor de madera podemos hacer todos los tramos, constando de dos largueros y travesaños en número igual al de peldaños de la escalera, haciendo este las veces de encofrado.
 - Escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

Andamios colgados

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.

- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los cables.

Andamios de borriquetas

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

Escaleras fijas

- Caídas del personal.

Escalera de mano

- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

Visera de protección

- Desplome de la visera, como consecuencia de que los puntales metálicos no estén bien aplomados.
- Desplome de la estructura metálica que forma la visera debido a que las uniones que se utilizan en los soportes, no son rígidas.
- Caídas de pequeños objetos al no estar convenientemente cuajada y cosida la visera.

b.1) Normas básicas de seguridad.

Generales para los dos tipos de andamios de servicios.

- No se depositará peso violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos, y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

Andamios colgados móviles

- La separación entre los pescantes metálicos no serán superior a 3 m.
- Las andamiadas no serán mayores de 8 m.
- Estarán provistos de barandillas delanteras de 0,70 m. de altura y 0,90 m. las barandillas posteriores con rodapié en ambas.
- No se mantendrá una separación mayor de 0,45 m. desde los cerramientos, asegurándose ésta mediante anclajes.

- El cable tendrá una longitud suficiente para que queden en el tambor dos vueltas con la plataforma en la posición más baja.
- Se desecharán los cables que tengan hilos rotos.

Andamios de borriquetas o caballetes

- En las longitudes de más de 3 m. se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

Escaleras de mano

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75° que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

Visera de protección

- Los apoyos de visera, en el suelo y forjado, se harán sobre durmientes de madera.
- Los puntales metálicos estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.
- Los tablones que forman la visera de protección, se colocarán de forma que no se muevan, basculen o deslicen.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.

° Protecciones Colectivas

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando con los andamios en los cerramientos de fachadas.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

c) Riegos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados.

9.4.4 Riesgos de las maquinarias.

9.4.4.1 Maquinaria de movimiento de tierras.

9.4.4.1.1 Camión Basculante.

a) Descripción de los trabajos.

Transporte de tierras y escombros principalmente.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado, siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

º Protecciones Colectivas:

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste, maniobras.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Vuelcos, al circular por la rampa de acceso.

c.1) Normas básicas de seguridad.

- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

c.2) Medidas técnicas de protección.

Las mismas que para movimiento de tierras.

9.4.4.2 *Maquinaria de elevación.*

9.4.4.2.1 *Montacargas.*

a) Descripción de los trabajos.

Subida y bajada de materiales.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Tropiezos de la jaula con obstáculos que sobresalgan.
- Caída de materiales.
- Electrocución.
- Atrapamientos de extremidades a personas.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- La protección perimetral del hueco, será capaz de resistir un esfuerzo de 150 Kg, por metro lineal.
- Las puertas de acceso a la plataforma, tendrán los enclavamientos necesarios para anular cualquier movimiento de la plataforma mientras estén abiertas.
- Si hay materiales sobresalientes en las puertas, no se accionará el montacargas hasta que no se haya dejado libre el recorrido.
- Antes de poner el montacargas en servicio normal, se realizarán las pertinentes pruebas de recepción (frenos, enclavamientos eléctricos, paracaídas, etc.), así como las revisiones periódicas durante su uso.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Casco homologado para el operador.
- Guantes de cuero.
- Se habilitará un lugar para el operador, protegido contra la caída de materiales.

° Protecciones Colectivas:

- Los huecos de planta estarán protegidos con barandilla basculante.
- Periódicamente se revisará el entablonado de acceso a la puerta del montacargas.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Rotura del cable de elevación.

c.1) Normas básicas de seguridad.

- La plataforma estará dotada de un dispositivo de seguridad, tipo paracaídas, que actuará sobre las grúas en caso de rotura de los cables de tiro.
- En todas las puertas de acceso, en lugar bien visible, se colocará un cartel indicando la prohibición de uso en subida o bajada, a las personas.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

° Protecciones Colectivas:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

9.4.4.2.2 Maquinillo.

a) Descripción de los trabajos.

Subida y bajada de materiales.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Caída de la propia máquina, por deficiente anclaje.
- Caídas en altura de materiales, en las operaciones de subida o bajada.
- Caídas en altura del operador, por ausencia de elementos de protección.
- Descargas eléctricas por contacto directo o indirecto.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso, estarán prohibidos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento, se harán con la máquina parada.
- El anclaje del maquinillo se realizará mediante abrazaderas metálica a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y trasera. El arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de arena u otro material.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.

b.2) Medidas técnicas de protección.

º Protecciones Personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

º Protecciones Colectivas:

- El cable de alimentación desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación
- Además de las barandillas, con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán, las mismas condiciones que el resto de los huecos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Rotura del cable de elevación.

c.1) Normas básicas de seguridad.

- Antes de comenzar el trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar.
- Será visible claramente, un cartel que indique el peso máximo a elevar.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

° Protecciones Colectivas:

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- El motor y los órganos de transmisión, estarán correctamente protegidos.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

9.4.4.3 Máquinas herramientas.

9.4.4.3.1 Cortadora de material.

a) Descripción de los trabajos.

Corte de piezas con disco.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Descarga Eléctrica.
- Cortes y amputaciones.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.

° Protecciones Colectivas:

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco.

c.1) Normas básicas de seguridad.

- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza al cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo por el lateral.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

° Protecciones Colectivas:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

9.4.4.3.2 Vibrador.

a) Descripción de los trabajos.

Vibrado de hormigones en todos los elementos estructurales, cimentación y muros.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Casco homologado.
- Botas de goma.

- Guantes dieléctricos.
- ° Protecciones Colectivas:
- Las mismas que para la estructura de hormigón.

- c) Riesgos que no pueden ser evitados.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

- c.1) Normas básicas de seguridad.
- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.

- c.2) Medidas técnicas de protección.
- ° Protecciones Personales:
- Gafas para protección contra salpicaduras.
- ° Protecciones Colectivas:
- Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

9.4.4.3.3 *Sierra Circular.*

- a) Descripción de los trabajos.
- Herramienta de corte de piezas mediante disco.

- b) Riesgos que pueden ser evitados.
- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Incendios.

- b.1) Normas básicas de seguridad.
- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín i virutas en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

- b.2) Medidas técnicas de protección.
- ° Protecciones Personales:
- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Calzado con plantilla anticlavo.

° Protecciones Colectivas:

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.

c.1) Normas básicas de seguridad.

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Gafas de protección, contra la proyección de partículas de madera.

° Protecciones Colectivas:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

9.4.4.3.4 Amasadora.

a) Descripción de los trabajos.

Destinada a la elaboración de morteros y hormigones en general.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.

- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla anti-polvo.
- ° Protecciones Colectivas:
- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos de la amasadora pueden ser evitados.

9.4.4.3.5 Herramientas manuales.

a) Descripción de los trabajos.

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo, y rozadora.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

b.2) Medidas técnicas de protección.

- ° Protecciones Personales:
- Casco homologado de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- ° Protecciones Colectivas:
 - Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
 - Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
 - Los huecos estarán protegidos con barandillas.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

- Proyección de partículas.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.

c.1) Normas básicas de seguridad.

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

c.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

° Protecciones Colectivas:

Las mismas que para los riesgos que pueden ser evitados.

9.4.5 *Riesgos de las instalaciones provisionales.*

9.4.5.1 *Instalación provisional eléctrica.*

a) Descripción de los trabajos.

Previa petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, procederemos al montaje de la instalación de la obra.

La acometida será realizada por la empresa suministradora.

A continuación se situará el cuadro general del mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor onipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos de bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación a montacargas, maquinillo, vibrador, etc., dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico de intensidad acorde con la sección del circuito a proteger.

Por último del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.

Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Contactos eléctricos de origen directo o indirecto.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga, (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección - Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras que no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En la instalación del alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para el alumbrado general y sus accesorios; se situarán a una distancia mínima de 2,50 m. del piso o suelo; las que pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en el caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

° Protecciones Colectivas

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos de la instalación provisional eléctrica pueden ser evitados.

9.4.5.2 Producción de hormigón.

a) Descripción de los trabajos.

Se empleará hormigón transportado en camiones con bombonas, usándose para su puesta en obra camión bomba.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

b.1) Normas básicas de seguridad.

En el uso de hormigoneras:

Aparte del hormigón transportado en bombas; para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:

- Se comprobará de forma periódica, el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido manual de los hormigones:

- Vertido por carretillas, estará limpia y sin obstáculos la superficie por donde pasen las mismas, siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas para transportar cargas excesivas.

b.2) Medidas técnicas de protección.

° Protecciones Personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma para el agua.
- Guantes de goma.

° Protecciones Colectivas

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
- Los elementos eléctricos estarán protegidos.

- Los camiones bombona de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos de la producción de hormigón pueden ser evitados.

9.4.5.3 Instalación contra incendios.

a) Descripción.

Son las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción o reparación.

b) Riesgos que pueden ser evitados.

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (parque, encofrados de madera, carburante para la máquina, pinturas y barnices, etc.), puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

b.1) Normas básicas de seguridad.

- Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en planta baja.

- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos; el personal que esté trabajando en sótanos, se dirigirá hacia la zona abierta del patio de manzana en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

b.2) Medidas técnicas de protección.

- Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando dos de dióxido de carbono de 12 Kg. en el acopio de los líquidos inflamables; uno de 6 Kg. De polvo seco antibrasa en la oficina de obra; uno de 12 Kg. de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección y por último de 6 Kg. de polvo seco antibrasa en el almacén de herramienta.

- Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).
- Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

c) Riesgos que no pueden ser evitados.

En general, todos los riesgos de la instalación contra incendios pueden ser evitados.

10. ANEJO DE IMPACTO AMBIENTAL.

10.1 Objetivo.

El Presente Estudio de Impacto Ambiental se realiza para identificar, predecir e interpretar los posibles impactos ambientales importantes que se producirán al Medio Ambiente y a las personas, tanto como en fase de ejecución de las obras como en fase de explotación de la misma, con objeto de aclarar las posibles dudas que puedan surgir en el presente Proyecto referente a Medio Ambiente en las distintas administraciones implicadas y a fin de tomar las determinadas medidas correctoras destinadas a evitar o reducir los efectos de los mismos.

10.2 Normativa aplicable.

El proyecto al que hace referencia el Presente Estudio de Impacto Ambiental cumple con la normativa ambiental vigente:

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (derogado por el RD Legislativo 1/2008).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de Abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de Abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1073/2002 de 18 de Octubre sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (deroga al RD Legislativo 1302/1986).
- Ley 7/1994 (Andalucía), de 18 de Mayo, de Protección Ambiental.
- Ley 11/1997, de 24 de Abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril de Gestión de Residuos.
- Ley 6/2001, de 8 de Mayo, sobre modificación del RD Legislativo 1302/1986.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 283/1995 (Andalucía), de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos.

- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Decreto 153/1996, de 30 de Abril de 1996, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental.
- Orden de 23 de febrero de 1996, que desarrolla el Decreto 74/1996, de 20 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire, en materia de medición, evaluación y valoración de ruidos y vibraciones.
- Orden del 3 de Septiembre de 1998 por la que se aprueba el modelo de ordenanza municipal de protección de medio ambiente contra ruidos y vibraciones

10.3 Situación Geográfica.

El término municipal de Linares se encuentra ubicada en la provincia de Jaén, perteneciente a la Comunidad Autónoma de Andalucía, en el sur de la Península Ibérica.

La nave industrial, irá ubicada en la zona industrial de SANTANA, colindante a CAF SANTANA en Linares, provincia de Jaén.



10.4 Identificación y valoración de las variables físicas.

10.4.1 Climatología.

Linares tiene un clima mediterráneo continentalizado con una elevada amplitud térmica, superior a los 20 °C. Sus inviernos son fríos con algunas heladas y sus veranos muy calurosos y secos. Sus temperaturas medias oscilan entre los 7'2 °C del mes de febrero y los más de 28 °C de temperatura media durante el mes de agosto. Su régimen de lluvias presenta dos estaciones pluviométricas bien diferenciadas, siendo la húmeda de octubre a mayo y la seca de junio a septiembre. Su nivel de precipitación media es de 550 mm, aunque pueden existir grandes oscilaciones de un año a otro.

10.4.2 Hidrografía.

Los ríos Guadalimar y Guadiel, ambos afluentes del Guadalquivir, marcan respectivamente el límite con los términos municipales de Vilches, Iberos y Torreblascopedro al sureste y Bailén y Guarromán al oeste.

10.4.3 Relieve.

La altitud topográfica de Linares es de 423 metros.

10.4.4 Flora

En la misma parcela y en su proximidad, la flora que destaca es la del cultivo de olivos.



10.4.5 Paisaje.

El paisaje donde se ubicará la nave, podemos encontrar tanto vegetación (olivos) como zona industrial, y en frente de esta una urbanización de viviendas.

10.5 Valoración e identificación de impactos ambientales.

10.5.1 Metodología.

10.5.1.1 Identificación de Impactos.

Se han identificado los impactos tanto en la fase de obras como en fase de funcionamiento regular y funcionamiento anómalo.

10.5.1.2 Valoración de impactos.

Cuatro niveles de gravedad que de menor a mayor intensidad son los siguientes: compatible, moderado, severo y crítico.

10.5.1.2.1 Determinación de la magnitud.

Este aspecto del impacto trata de definir el grado de incidencia de la(s) acción(es) de proyecto sobre el factor ambiental o elemento del medio afectado, en el ámbito específico en el que actúa, se establecen cuatro niveles de magnitud del impacto: Muy Alta, Alta, Media Y Baja.

10.5.1.2.2 Determinación de la importancia.

La importancia se define como la trascendencia o significación del impacto y su determinación se ha basado en la consideración simultánea aunque independiente del carácter del mismo y de la calidad intrínseca del elemento del medio al que afecta.

En cuanto al carácter del impacto, éste se basa en la consideración simultánea de los aspectos que se definen a continuación:

- a) Extensión: hace referencia al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto.

Grado	Definición
Puntual	Efecto localizado
Parcial	Efecto con incidencia en parte del entorno del Proyecto
Extenso	Efecto con incidencia en la mayor parte del entorno
Total	Efecto con influencia generalizada en el entorno

Tabla 7.1. Escala de valoración de la extensión del impacto

- b) Momento: el tiempo que transcurre entre la producción de la Acción de Proyecto (t_0) y la manifestación del efecto inducido por ella (t_i) en el elemento del medio afectado, se distinguen los siguientes plazos

Grado	Definición
Inmediato	$t_i - t_0$ aproximadamente igual a cero
Corto plazo	$t_i - t_0$ es inferior a un año
Medio plazo	$t_i - t_0$ está comprendido entre 1 y 5 años
Largo plazo	$t_i - t_0$ es superior a cinco años

Tabla 7.2. Escala de valoración del momento del impacto

- c) Persistencia: La persistencia hace referencia al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Grado	Definición
Fugaz	El efecto desaparece en cuestión de días
Temporal (corto o largo plazo)	Corto plazo: Persiste unos meses; Largo plazo: persiste
Permanente	Persistencia superior a diez años

Tabla 7.3. Escala de valoración de la persistencia del impacto

- d) Reversibilidad: retornar a las condiciones preoperacionales por medios naturales, una vez que la acción de Proyecto deja de actuar sobre el medio.

Grado	Definición
A corto plazo	Reversible en cuestión de días o semanas
A medio plazo	Reversible en cuestión de meses
A largo plazo	Reversible a largo plazo (en años, < 10)
Irreversible	Irreversible o reversible después de transcurridos diez años

Tabla 7.4. Escala de valoración de la reversibilidad del impacto

- e) Acumulación: el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Grado	Definición
Efecto no acumulativo	La acción no produce efectos acumulativos
Efecto acumulativo	La acción produce efectos acumulativos con otras acciones

Tabla 7.6. Escala de valoración de la acumulación del impacto

- f) Efecto: la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Escala de valoración del efecto del impacto	
Grado	Definición
Indirecto o secundario	La manifestación del efecto no es consecuencia directa de la acción
Directo o primario	La repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta

Tabla 7.7. Escala de valoración del efecto del impacto

- g) Periodicidad: la regularidad de manifestación del efecto

Escala de valoración de la periodicidad de los impactos	
Grado	Definición
Discontinuo	El efecto se manifiesta de forma discontinua en el tiempo
Periódico	El efecto se manifiesta de forma cíclica o recurrente en el tiempo
Irregular	El efecto se manifiesta de forma impredecible en el tiempo (ofrecerá mayor o menor gravedad en función del periodo de recurrencia).
Continuo	El efecto se manifiesta de forma continua en el tiempo

Tabla 7.8. Escala de valoración de la periodicidad del impacto

La consideración conjunta de los aspectos que configuran la importancia del impacto, conduce a una valoración del mismo que distingue cuatro niveles cualitativos siendo de menor a mayor importancia los siguientes: Muy Alta, Alta, Media Y Baja.

10.5.1.2.3 Determinación de la gravedad.

La estimación de la gravedad se realiza en base al grado de intensidad de las medidas correctoras que se necesitan para corregir el impacto, para lo que a su vez se considera de forma simultánea pero independiente el valor de la magnitud y de la importancia del impacto.

El resultado de dicha determinación se expresa cualitativamente en los términos especificados por la legislación (Reglamento de E.I.A.), distinguiendo entre impactos Compatibles, Moderados, Severos Y Críticos.

10.5.1.2.4 Reevaluación de los impactos (recuperabilidad).

La posibilidad de retornar a las condiciones preoperacionales por medio de la intervención humana.

Escala de valoración de la recuperabilidad del impacto	
Grado	Definición
Inmediatamente recuperable	Efecto totalmente recuperable de forma inmediata
Recuperable a medio plazo	Efecto totalmente recuperable a medio plazo
Mitigable	Efecto parcialmente recuperable o irrecuperable pero con posibilidad de introducir medidas compensatorias
Irrecuperable	Alteración imposible de reparar tanto por la acción natural como por la humana

Tabla 7.9. Escala de valoración de la recuperabilidad del impacto

	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad
Afección al suelo	Parcial	Medio y largo plazo	Permanente	Irreversible	No acumulativo	Directo	Continuo
Afección atmosférica	Puntual	Medio y largo plazo	Temporal	Medio plazo	No acumulativo	Directo	Discontinuo
Afección a la vegetación	Parcial	Inmediato	Permanente	Irreversible	No acumulativo	Directo	Continuo
Afección a la fauna	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	No acumulativo	Directo	Irregular
Afección paisajista	Puntual	Inmediato	Permanente	Largo plazo	No acumulativo	Directo	Continuo
Afección socioeconómica	Puntual	Medio plazo	Permanente	Irreversible	No acumulativo	Directo	Continuo

10.6 Identificación de impactos.

Las acciones que dan lugar a los impactos pueden ser:

- Demoliciones y movimiento de tierras para canalizaciones eléctricas y cimentaciones.
- Hormigonado.

- Instalación de equipos eléctricos, etc.
 - Colocación de la estructura.
 - Cableado y conexión de los equipos.
 - Reposiciones de firmes y pavimentos Los elementos del medio afectados por las acciones del proyecto a nivel de construcción son:
- Atmósfera • Suelos • Hidrología • Vegetación • Fauna • Paisaje • Medio Socioeconómico
- Los impactos que se darán en fase de construcción son los siguientes:

- Impacto sobre la atmósfera • Impacto sobre las aguas • Afección al suelo • Impacto sobre el Agua • Afección a la vegetación • Afección a la fauna • Afección Paisajística • Medio Socioeconómico

Los impactos se darán en fase de explotación son los siguientes:

- Impacto sobre la atmósfera • Afección al suelo • Impacto sobre el Agua • Afección a la vegetación • Afección a la fauna • Afección Paisajística • Medio Socioeconómico.

10.6.1 Impacto sobre el suelo.

La erosión será importante en la fase de construcción, ya que el terreno en su mayor parte es de arcilla semidura y usada para el cultivo. Este terreno tiene que ser cimentado por hormigón armado. El impacto se considera negativo.

10.6.2 Impacto sobre la calidad de las aguas.

Se puede producir una pérdida de hidrocarburos de la maquinaria destinadas a la preparación de terreno. Pero aparte de improbable, la contaminación de las aguas parece improbable ya que las obras se encuentran muy lejos de cualquier embalse o río. El impacto se considera no significativo.

10.6.3 Impacto sobre la atmosfera.

El uso de maquinaria pesada para el transporte de material, construcción de zanjas y preparación del terreno producirá una contaminación química atmosférica, aunque los casos serán de escasa magnitud por lo que se considera mínima su incidencia en las comunidades vegetales y animales.

Las emisiones de polvo y ruido debido al movimiento y a la operación de la maquinaria de obra, pueden repercutir sobre la población así como en la fauna terrestre y sobre la vegetación.

El ruido puede provocar un alejamiento y una posible alteración de los procesos de reproducción y cría de determinados animales. La magnitud del impacto derivado de la emisión del ruido dependerá de varios factores, entre los que destacan: niveles sonoros emitidos, duración de la emisión, franja horaria y proximidad de la población al foco emisor. El impacto se considera negativo.

10.6.4 Impacto sobre la vegetación.

En la fase de obra se producirá una deforestación de los árboles plantados en este caso olivos, el impacto se considera negativo.

10.6.5 Impacto sobre la fauna.

Los movimientos de tierras que será necesario realizar, causan molestias a las escasas especies que pueden habitar en la zona. El impacto se considera no significativo.

10.6.6 Impacto sobre el paisaje.

El impacto sobre el paisaje se produce a la hora de la construcción debido a la deforestación de los olivos, pero una vez finalizada la obra, este impacto no será significativo ya que a sus alrededores hay otras naves industriales. El impacto se considera no significativo.

10.6.7 Impacto socioeconómico.

La demanda de mano de obra puede absorber parte de población activa local dentro del término municipal afectado, generando puestos de trabajo muy necesarios en estos tiempos difíciles. Además se verán favorecidas las empresas suministradoras de materiales y las arcas municipales. El sector servicios se verá beneficiado al incrementar su demanda de forma moderada, por lo que puede considerarse un efecto positivo sobre el mismo. El impacto como se considera positivo.

10.7 Identificación y Valoración de impactos en la fase de producción.

10.7.1 Impacto sobre la atmosfera.

En el proceso de producción, en el interior de la nave, no se producen una cantidad de gases que sean perjudiciales para el medio ambiente, por lo que el impacto se considera como no significativo.

10.7.2 Impacto sobre el suelo.

La valoración del impacto debido a la ocupación del suelo de la parcela por parte de la planta solar se podría considerar no significativo.

10.7.3 Impacto sobre la vegetación.

No se puede regenerar los arboles deforestados, por lo que el impacto se considera como negativo.

10.7.4 Impacto sobre la fauna.

No es un lugar en el cual exista una importante cantidad de fauna. El impacto se considera como no significativo.

10.7.5 Impacto sobre el paisaje.

Debido a que la nave se encuentra en una zona industrial, el impacto se considera como no significativo.

10.7.6 Impacto socioeconómico.

A causa de la contratación de personal para llevar a cabo la producción de tornillería, se considera como un impacto positivo.

10.8 Medidas preventivas y correctoras.

10.8.1 Buenas prácticas de obra generales.

En la fase de obras deberán aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas con el objeto de limitar posibles afecciones a la calidad del aire, del suelo y

del agua, y minimizar las posibles molestias ocasionales sobre el entorno. Básicamente pueden considerarse las siguientes:

- Realizar trabajos de mantenimiento preventivo a la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustible o aceites.
- Se colocarán si fuera necesario, casetas de aseos estancos, para uso de los trabajadores en obra, realizándose su vaciado periódicamente por gestor autorizado.
- El almacenamiento de bidones con combustible o aceite se realizará fuera del ámbito de la obra con objeto de evitar ser alcanzados por la maquinaria.
- Se aprovecharán los accesos existentes.
- Evitar en los frentes de trabajo, la interferencia con el tráfico peatonal y/o vehicular.
- Evitar la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra: estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o lugares convenientemente acondicionados (superficie impermeabilizada) donde los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.
- Debe implementarse un programa de residuos sólidos (escombros, material reutilizable, material reciclable y basuras).
- Otra buena práctica habitualmente usada para mitigar la dispersión de polvo, especialmente en operaciones de carga/descarga, es un ligero riego previo de los materiales, siempre que no dé lugar a la generación de un vertido líquido.
- En cuanto a las emisiones de vehículos y maquinaria pesada, éstas pueden ser reducidas mediante un adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor) y el empleo, en la medida de lo posible, de material nuevo o reciente.
- En cuanto al ruido generado durante la fase de obras, una mecánica preventiva de toda la maquinaria (tal y como se ha descrito anteriormente) puede evitar la generación de ruido innecesario como consecuencia de la existencia de piezas en mal estado.
- Limpieza y acabado de obra: Una vez finalizada la obra se llevará a cabo una rigurosa campaña de limpieza, debiendo quedar el área de influencia del proyecto totalmente limpia de restos de obras.
- El proceso de selección de suministradores y contratistas debería incorporar, entre otros, criterios medioambientales. Así, deberían primar las candidaturas que ofrezcan más garantías de una correcta gestión medioambiental: empresas certificadas en medio ambiente, etc.

10.8.2 Corrección del impacto atmosférico.

Debida principalmente a las partículas sólidas, polvo, gases derivados de las operaciones de excavación y al tráfico de maquinaria pesada. Los máximos niveles de contaminación atmosférica se producirán durante las fases de movimiento de tierras y construcción.

Se ha de utilizar maquinaria que se encuentre en correctas condiciones, que realice la combustión liberando niveles de gases nocivos de acuerdo a lo estimado en la normativa vigente en la fecha de fabricación de dicha maquinaria, incorporando si es preciso sistemas de recirculación de gases quemados y catalizadores monolíticos de oxidación, reducción y trifuncionales.

Las medidas protectoras a adoptar, debido a que esta contaminación es debida principalmente a las operaciones de excavación y movimiento de tierras que va a producir una contaminación sónica, ruidos, impactos temporales, además del tránsito de maquinaria pesada podrían ser:

- Reducción de la velocidad de circulación.
- Colocación de silenciadores en las máquinas utilizadas durante la fase de explotación y en los útiles empleados.

10.8.3 Corrección del impacto en el suelo.

Se contemplan las siguientes medidas correctoras:

- Remover inmediatamente, en caso de derrames accidentales de combustible, el suelo y restaurar el área afectada con materiales y procedimientos sencillos.
- Relleno / nivelación del terreno con la tierra no fértil de los estratos más profundos.
- Para la gestión de los aceites usados y cualquier otro residuo de carácter peligroso que se genere en la fase de construcción se instará a lo especificado en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, y normativas específicas. Se prohibirá expresamente la reparación o el cambio de aceite de la maquinaria en zonas que no estén expresamente destinadas a ello.

10.8.4 Corrección del impacto sobre la vegetación.

Se contemplan las siguientes medidas correctoras:

- Retirada de los árboles afectados y trasplante de los mismos en lugar seguro para luego reubicarlos en sus respectivos lugares, después de la ejecución de las obras.
- Seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental.

10.8.5 Corrección del impacto sobre la fauna.

- Señalización de cables con cintas, bandas o tubos de colores vistosos.
- Si en el corredor a intervenir se encuentran nidos en los árboles a retirar, se deben reubicar los nidos de aves y proceder a su rescate.

10.8.6 Corrección del impacto sobre el paisaje.

- Los materiales de hormigón de rechazo, embalajes, así como otros residuos generados durante la fase de construcción caracterizados como inertes tendrán como destino un vertedero de residuos inertes que reúna las condiciones necesarias.
- Medidas protectoras de la vegetación existente.
- El material que sea posible recuperar (papel, cartones, vidrios y otros) se puede colocar contenedores especiales para tal efecto.
- En casos de encontrar hallazgos arqueológicos, suspender la obra y dar cuenta a quien corresponda.
- Las tonalidades cromáticas de la construcción deberán estar en concordancia con el paisaje del entorno y las construcciones típicas de la zona.
- Los accesos minimizan su impacto evitando al máximo posible el movimiento de tierras necesario, autorizándose el paso sólo al personal de explotación de las instalaciones.
- Al finalizar los trabajos, los sitios de las obras y sus zonas contiguas deberán entregarse en óptimas condiciones de limpieza y libres de cualquier tipo de material de desecho, garantizando que las condiciones sean mejores o similares a las que se encontraban antes de iniciar las actividades.

10.9 Plan de vigilancia ambiental.

10.9.1 Asesoría ambiental durante la ejecución del proyecto.

El Proyecto contará con una asesoría ambiental cuyo objeto será verificar su correcta aplicación, controlando la adopción de las medidas de corrección y prevención que se han descrito en el presente Estudio de Impacto Ambiental y aquellas que puedan indicarse en el Informe que emitirá la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Las labores de control y seguimiento serán realizadas por un/a Titulado/a Medio con experiencia mínima de 3 años en Medio Ambiente.

Como apoyo a la interpretación de datos, resolución de problemas, etc., el supervisor medioambiental contará con la colaboración de Consultores Medioambientales expertos en cada una de las disciplinas de interés.

El Plan de Vigilancia Ambiental durante la fase de construcción se centrará en los siguientes impactos:

- Seguimiento del polvo y ruido producido por la maquinaria.
- Seguimiento de afecciones al suelo.
- Seguimiento de posibles afecciones a la flora y vegetación.
- Delimitación del área de trabajo

El Plan de Vigilancia Ambiental durante la fase de funcionamiento se centrará en :

- Mejora de aquellos tramos que resulten afectados por el transporte de materiales durante la fase de construcción de la instalación.

10.9.2 Controles sobre los objetivos y estrategias del proyecto.

El Consultor Medioambiental deberá realizar controles respecto al cumplimiento de los objetivos del Proyecto:

- Comprobación de que la superficie de actuación no excede de la proyectada.
- Control sobre los siguientes aspectos constructivos:

Superficie construida, Alturas de la instalación, Accesos, Servidumbres.

- Control sobre los usos del suelo: Estos deberán ajustarse estrictamente con los propuestos en el proyecto.
- Control sobre la inducción de actividades incluidas o no en las previsiones del Proyecto, comprobando si se producen impactos no previstos.

10.9.3 Control sobre las medidas correctoras y preventivas especificadas en el estudio de impacto ambiental.

El procedimiento de control sobre las medidas correctoras y preventivas que se especifican en el presente Estudio de Impacto Ambiental conduce a la elaboración de una serie de documentos e informes que se detallan a continuación:

- Archivo de medios materiales: Toda la documentación relativa a los medios materiales que se utilicen en el Programa deberá ser recopilada sistemáticamente en un Archivo específico.
- Diario de Seguimiento Ambiental: Se confeccionará un documento donde se registrará toda la información sobre observaciones efectuadas, incidencias producidas, acciones

emprendidas y nivel de cumplimiento de las medidas protectoras, correctoras y compensatorias.

- Informes–resumen periódicos: Mensualmente durante la fase de construcción de la Nave industrial y trimestralmente durante la fase de producción de la misma, se elaborará un resumen de las observaciones efectuadas, de los resultados obtenidos y de las conclusiones y recomendaciones emitidas, etc., por parte de la Asesoría Ambiental en el marco de este Programa. El informe incluirá una propuesta de nuevas medidas correctoras en el caso de que se haya constatado la producción de alguno de estos supuestos:

- Que se haya comprobado la insuficiencia de las medidas correctoras ya implantadas.
- Que se hayan detectado nuevos impactos ambientales no previstos.
- Que los avances tecnológicos producidos hasta la fecha permitan la aplicación de procedimientos de corrección más eficaces.

11. ANEJO DE PLAN DE TRABAJO.

11.1 Objeto.

El siguiente anejo tiene por finalidad la planificación de la obra para darle a conocer a la empresa encargada de la construcción el proceso con el cuál se van a ir haciendo las actividades para la construcción total de la nave industrial.

A continuación se resumen las actividades en el orden cronológico que se van a llevar a cabo, junto con las fases de obra a tener en cuenta y el método con el que se ha realizado el plan de la obra.

11.2 Resumen de actividades.

A continuación determinan las principales actividades a realizar para la construcción de la nueva nave industrial:

1. Desbroce, replanteo y nivelación
2. Movimiento de tierras
3. Cimentación
4. Saneamiento
5. Estructura metálica
6. Cubierta
7. Albañilería
8. Fontanería
9. Instalación eléctrica
10. Cerramientos
11. Ventilación
12. Mobiliario
13. Vidrios
14. Pintura
15. Seguridad y salud.

11.3 Duración de las obras.

En este apartado se define el tiempo estimado para cada una de las actividades que se llevarán a cabo para la realización de la obra.

11.3.1 Desbroce, replanteo y nivelación.

Esta actividad consiste en el desbroce de la superficie de la parcela, el replanteo y su posterior nivelación de los puntos característicos de la obra. Su duración es de 3 días.

11.3.2 Movimiento de tierras.

El movimiento de tierras consiste en la excavación general del terreno con el objetivo de dejarlo a cota de proyecto y la posterior compactación del terreno, e incluye también la excavación de la cimentación y de las instalaciones. Su duración es de 6 días.

11.3.3 Cimentación.

Esta actividad consiste en la excavación de las zanjas necesarias para poder ejecutar las zapatas y las vigas de atado a la cota que el proyecto demanda, armado, hormigonado y encofrado de dichas zapatas. Su duración es de 17 días.

11.3.4 Saneamiento.

Actividad donde se construye la red enterrada de la obra tanto para pluviales como para fecales. Su duración es de 4 días.

11.3.5 Estructura metálica.

En esta actividad se coloca la estructura principal de la nave formada por perfiles metálicos, el montaje en alza de ellas, y el montaje de correas tanto de cubierta como de fachada y arriostramientos. Se procederá a su montaje, ensamblaje y unión mediante soldadura o uniones atornilladas. Su duración es de 30 días.

11.3.6 Cubierta.

La colocación de la respectiva cubierta. Su duración es de 16 días.

11.3.7 Albañilería.

Todas las actividades de albañilería requeridas para esta nave industrial. Su duración es de 14 días.

11.3.8 Fontanería.

Actividad que constituye la instalación de la fontanería . Su duración es de 5 días.

11.3.9 Instalación eléctrica.

Actividad que constituye la instalación de la fontanería. Su duración es de 12 días.

11.3.10 Cerramientos.

Esta actividad consiste en la fabricación y colocación de panel tipo "sándwich" tanto en fachada como en cubierta.

Se colocará el cerramiento anclado a las correas de fachada, incluidos todos los remates necesarios.

También incluye la colocación de la pared interior y de sus particiones interiores a base de estructura metálica.

11.3.11 Ventilación.

Conlleva la instalación de la ventilación. Su duración es de 2 días.

11.3.12 Mobiliario.

Colocación de todo el mobiliario de la nave. Se llevará más tiempo en la zona de oficinas. Su duración es de 5 días.

11.3.13 Vidrios.

Colocación de toda la cristalería de la nave industrial. Su duración es de 3 días.

11.3.14 Pintura.

Actividad que incluye la capa de pintura en los cerramientos interiores y exteriores de la nave. Su duración es de 15 días.

11.3.15 Seguridad y salud.

Estas actividad indican que las medidas de protección que han de velar por la seguridad y salud durante el desarrollo de las obras (vallados, disposición de señalización de advertencia, etc) y los controles de calidad por los que tienen que pasar los materiales para garantizar el buen estado de éstos. Las actividades están presentes durante toda de la obra.

DURACIÓN TOTAL DE LA OBRA: 120 DÍAS NATURALES.

Escuela Politécnica Superior de Linares
Juan Antonio Segura Vicent
Ingeniero

Nave Industrial Destinada a la Fabricación de Tornillos
Zona Industrial Santana
LINARES, JAEN(JAEN)

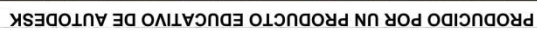
8/12/2015

Fecha inicial de planing 1-3-2016			Duracion total: 120 días naturales			PLANING DE TIEMPOS DE OBRA																													
Id	c	tarea	f. ini	f.fin	dur	Semanas																												Version 2.1	
						20-2	7-3	14-3	21-3	28-3	4-4	11-4	18-4	25-4	2-5	9-5	16-5	23-5	30-5	6-6	13-6	20-6	27-6	4-7	11-7	18-7	25-7	1-8	8-8						
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
1		Desbroce, replanteo y nivelaci	1-3-2016	3-3-2016	3																														
2	1	Movimiento de tierras	4-3-2016	9-3-2016	6																														
3		Cimentación	10-3-2016	26-3-2016	17																														
4	1	Saneamiento	22-3-2016	25-3-2016	4																														
5		Estructura metálica	26-3-2016	24-4-2016	30																														
6	1	Cubierta	25-4-2016	10-5-2016	16																														
7	1	Albañilería	7-5-2016	20-5-2016	14																														
8	1	Fontanería	20-5-2016	24-5-2016	5																														
9		Instalación eléctrica	25-5-2016	5-6-2016	12																														
10	1	Cerramientos	6-6-2016	22-6-2016	17																														
11	1	Ventilación	23-6-2016	24-6-2016	2																														
12	1	Mobiliario	25-6-2016	29-6-2016	5																														
13		Vidrios	22-6-2016	24-6-2016	3																														
14	1	Pintura	15-6-2016	29-6-2016	15																														
15	1	Seguridad y salud	2-3-2016	29-6-2016	120																														

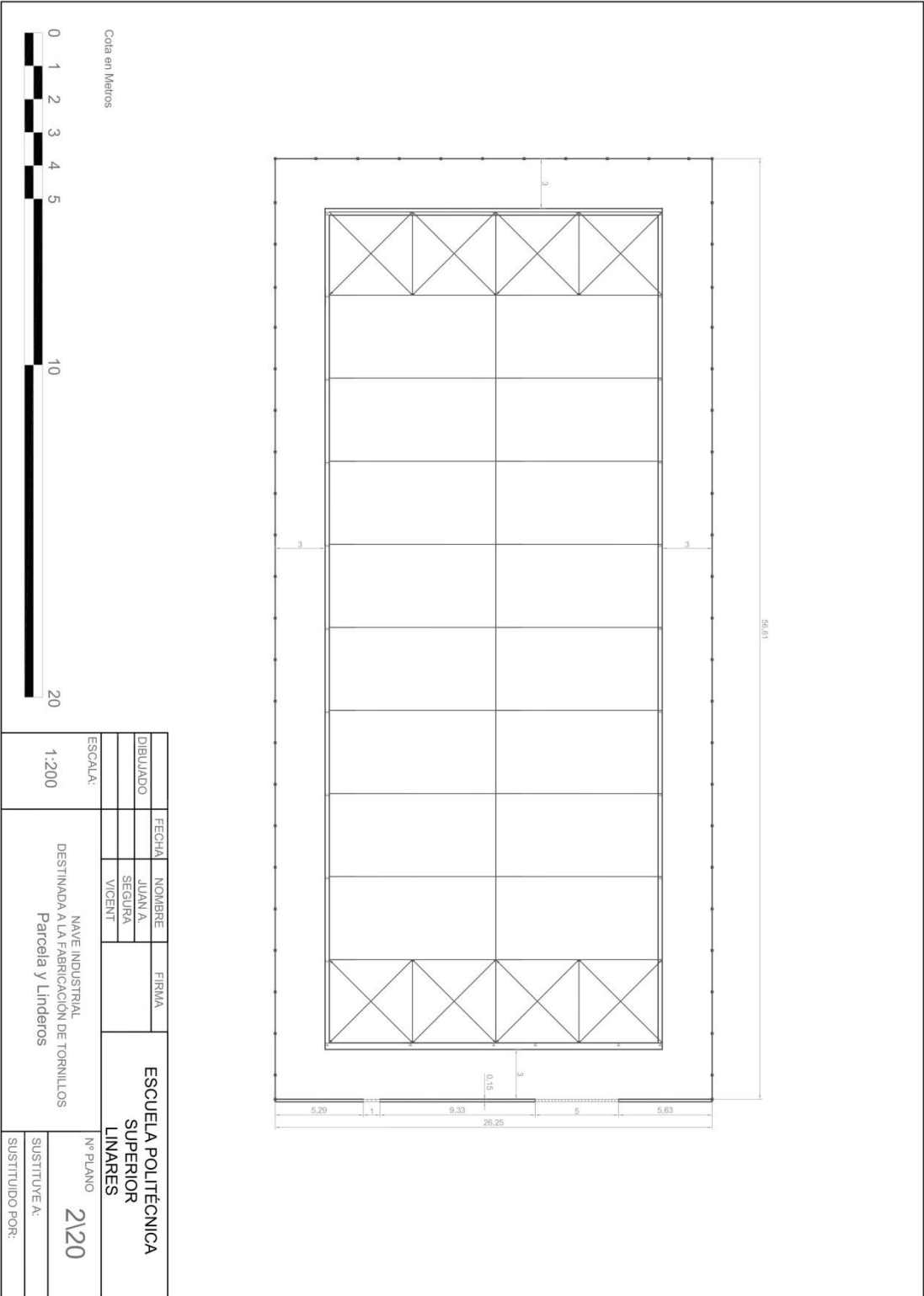
DOCUMENTO

2

PLANOS

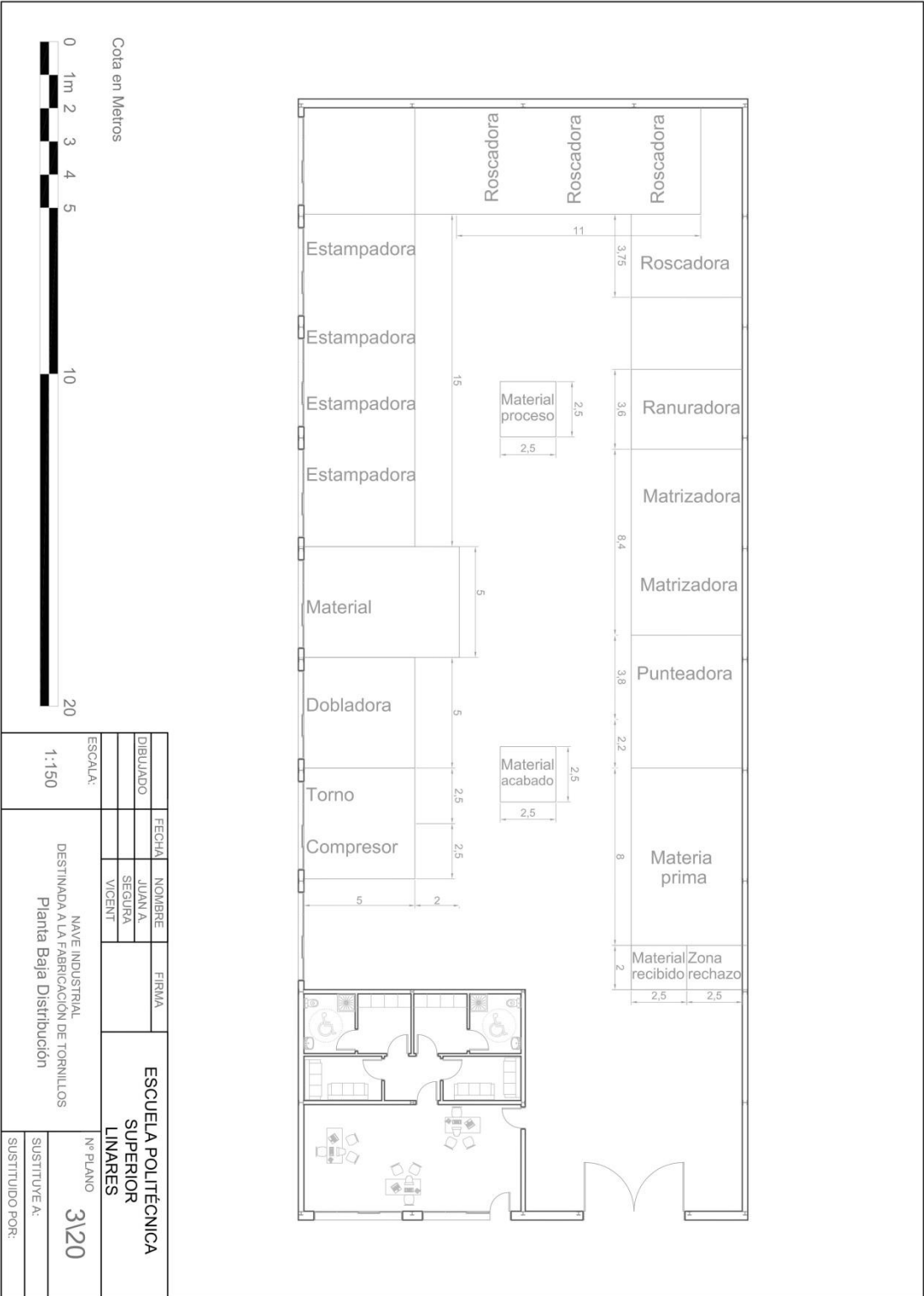


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



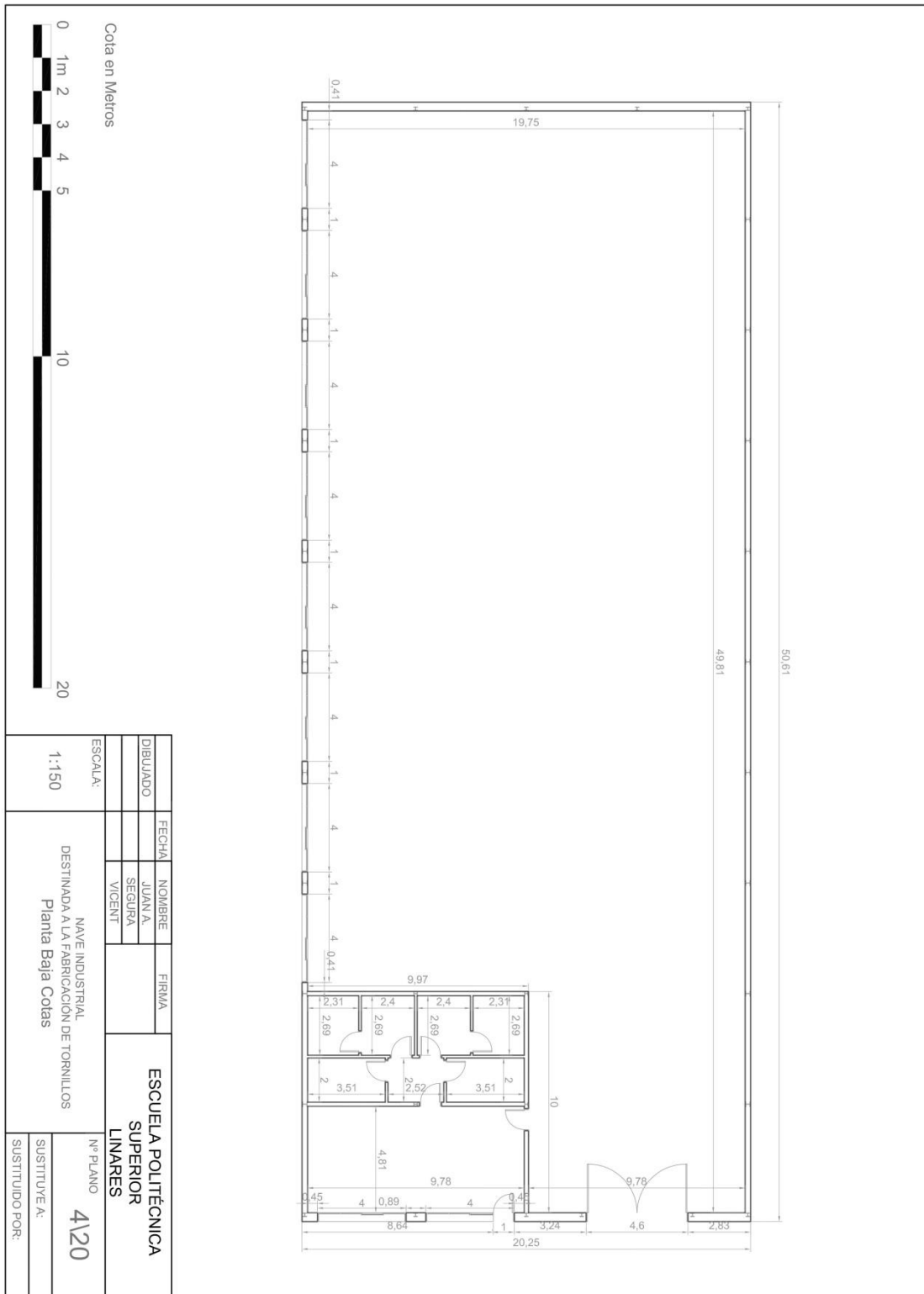
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



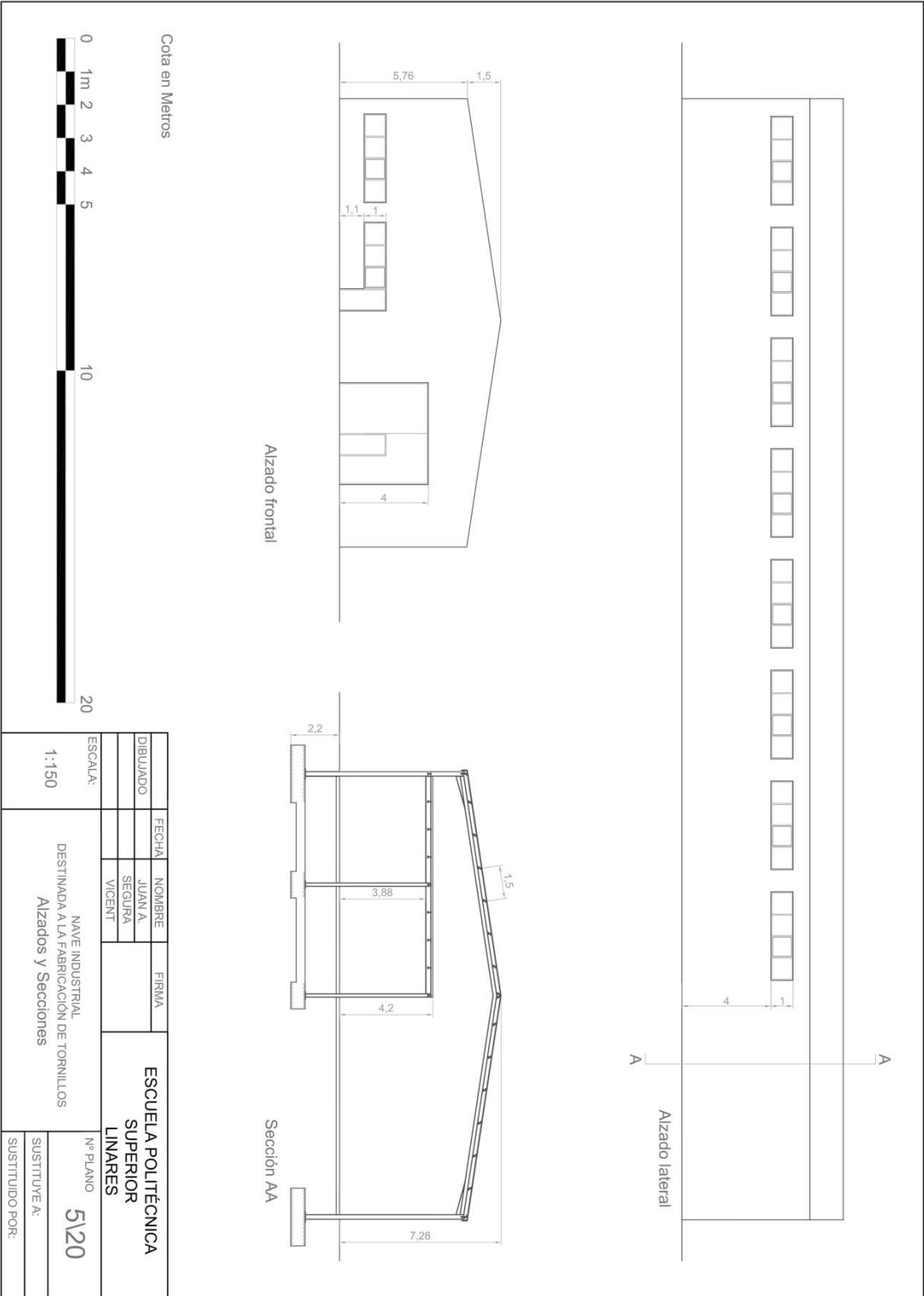
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

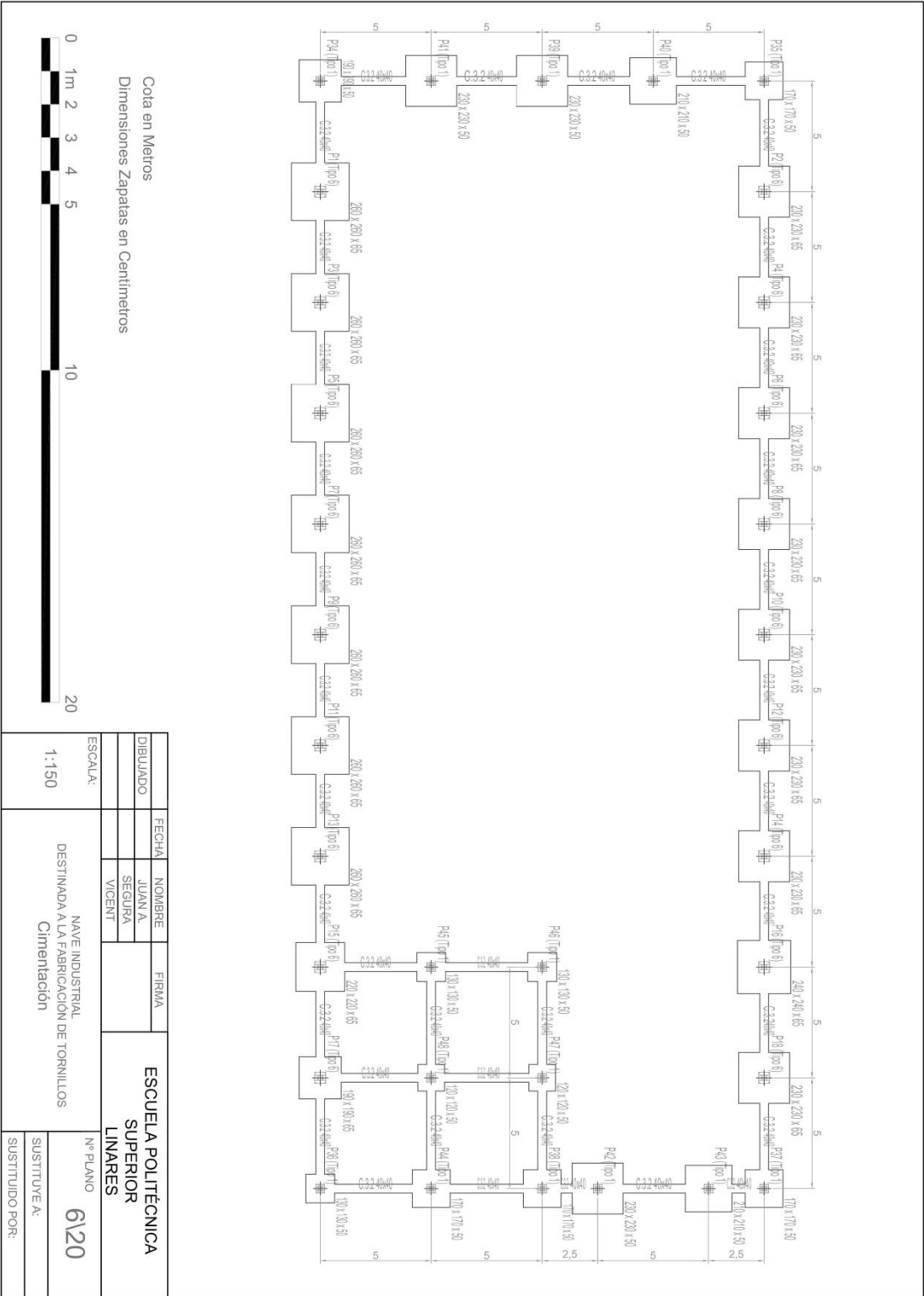


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

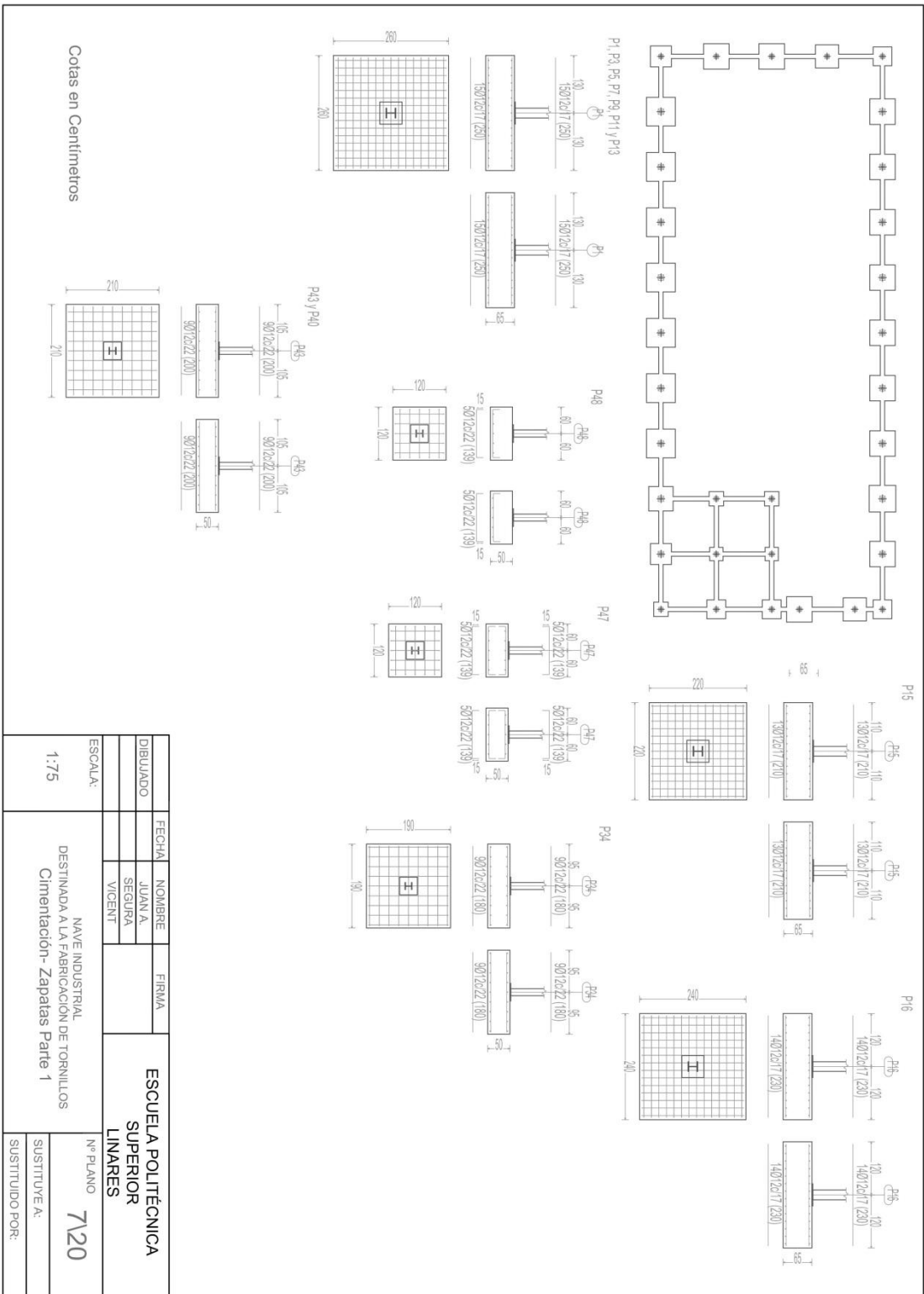


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



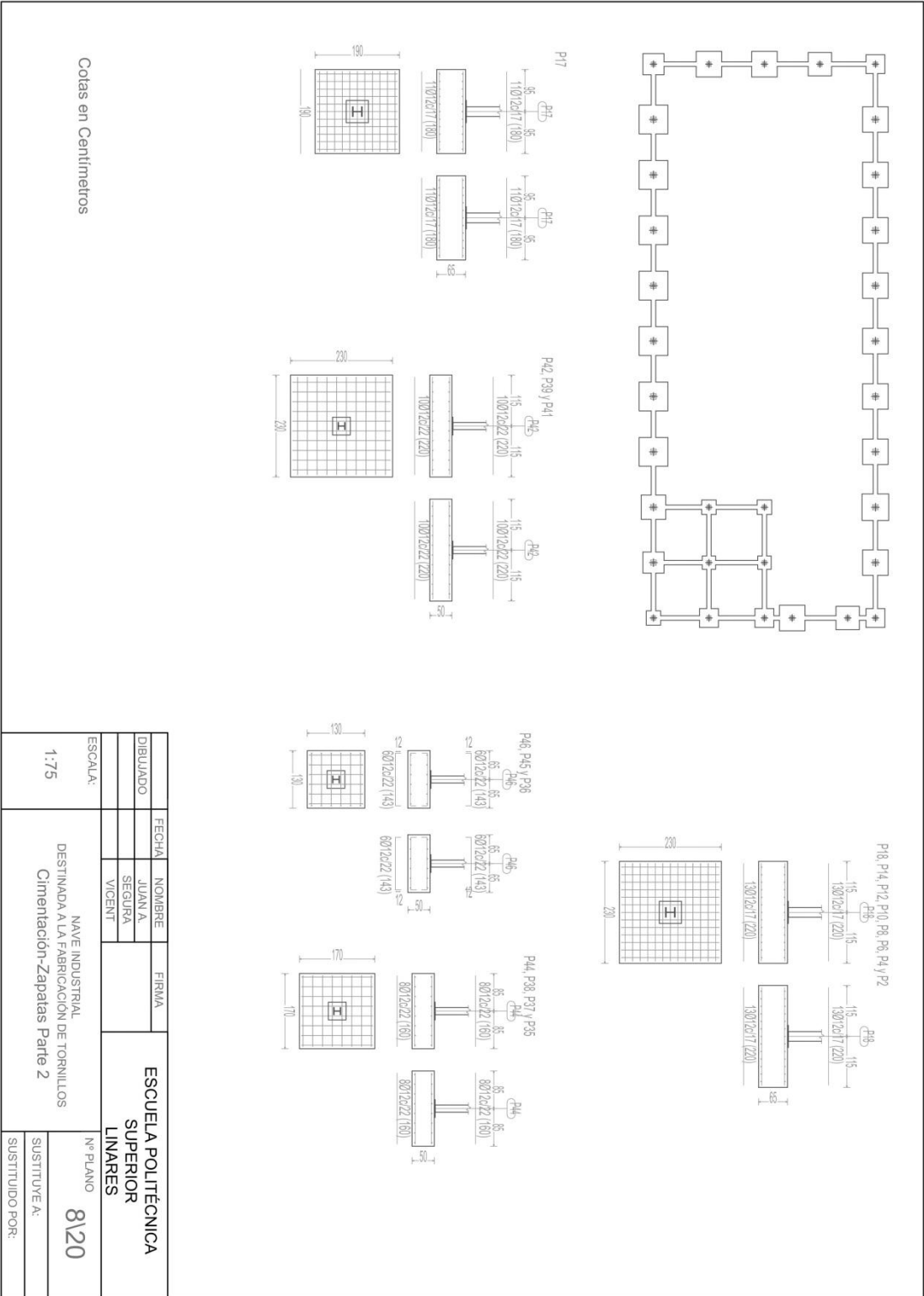
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

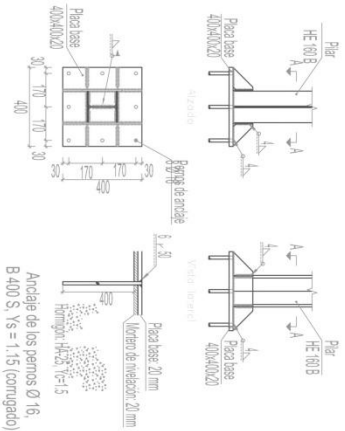
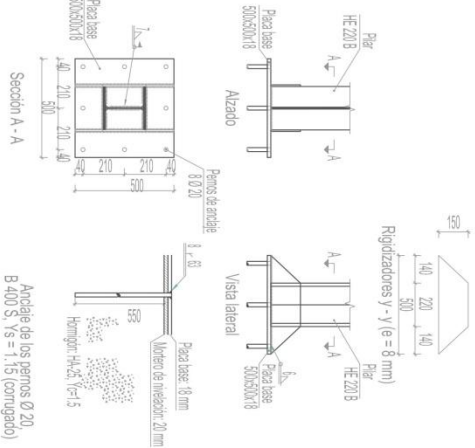
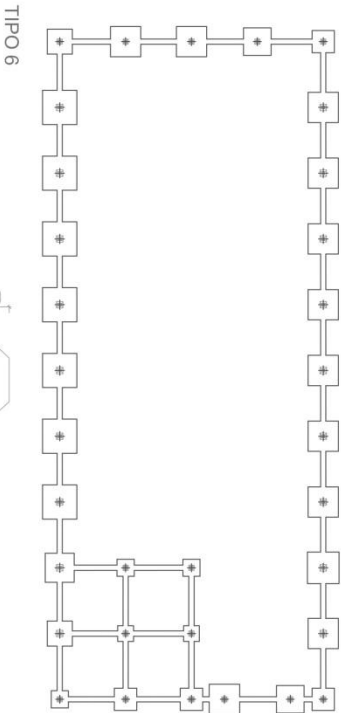
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

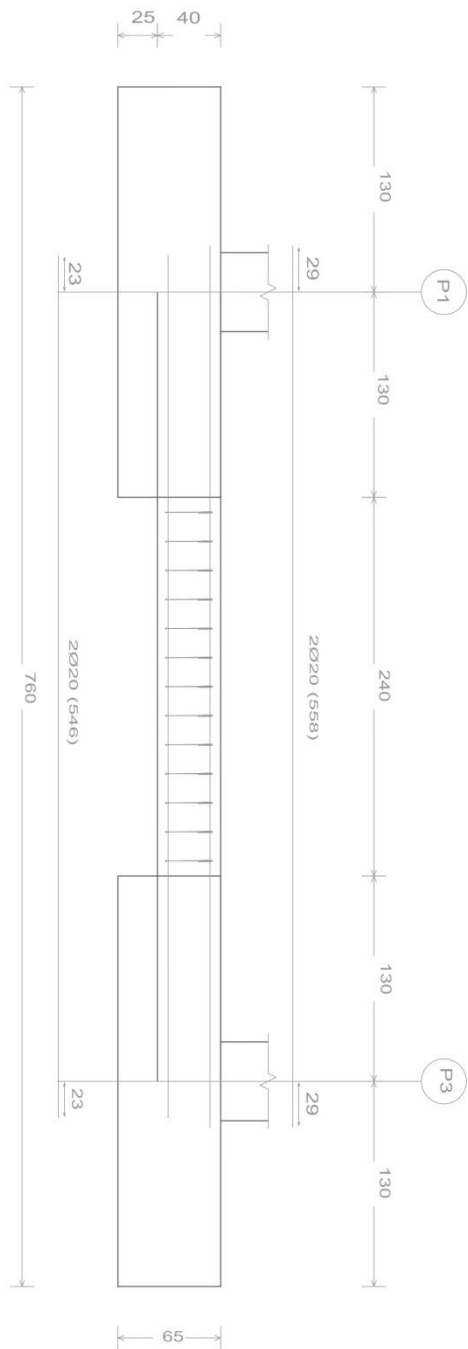
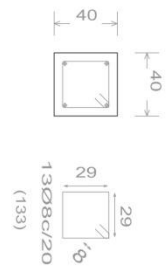
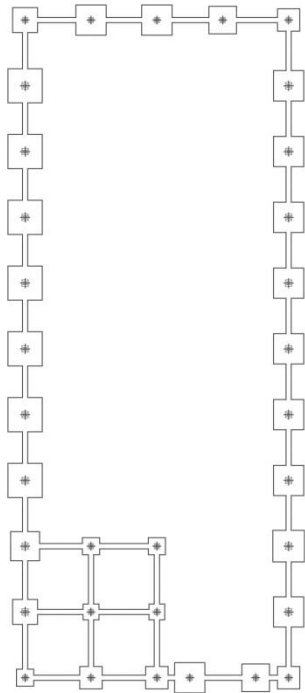


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK			
TIPO 6			
TIPO 1			
Cotas en Centímetros			
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK			
ESCALA: 1:20			
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE TORNILLOS			
Cimentación-Placas de Anclaje			
Nº PLANO 9/20			
SUSTITUYE A:			
SUSTITUIDO POR:			

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACION DE TORNILLOS Cimentación-Viga de atado			ESQUEMA POLITÉCNICA SUPERIOR LINEROS	
1:25				Nº PLANO 10120	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	
	FICHA	NOMBRE	FIRMA		
DEBUTADO		JUAN A.			
		SEGURA			
		VICENT			

Cotas en Centímetros

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



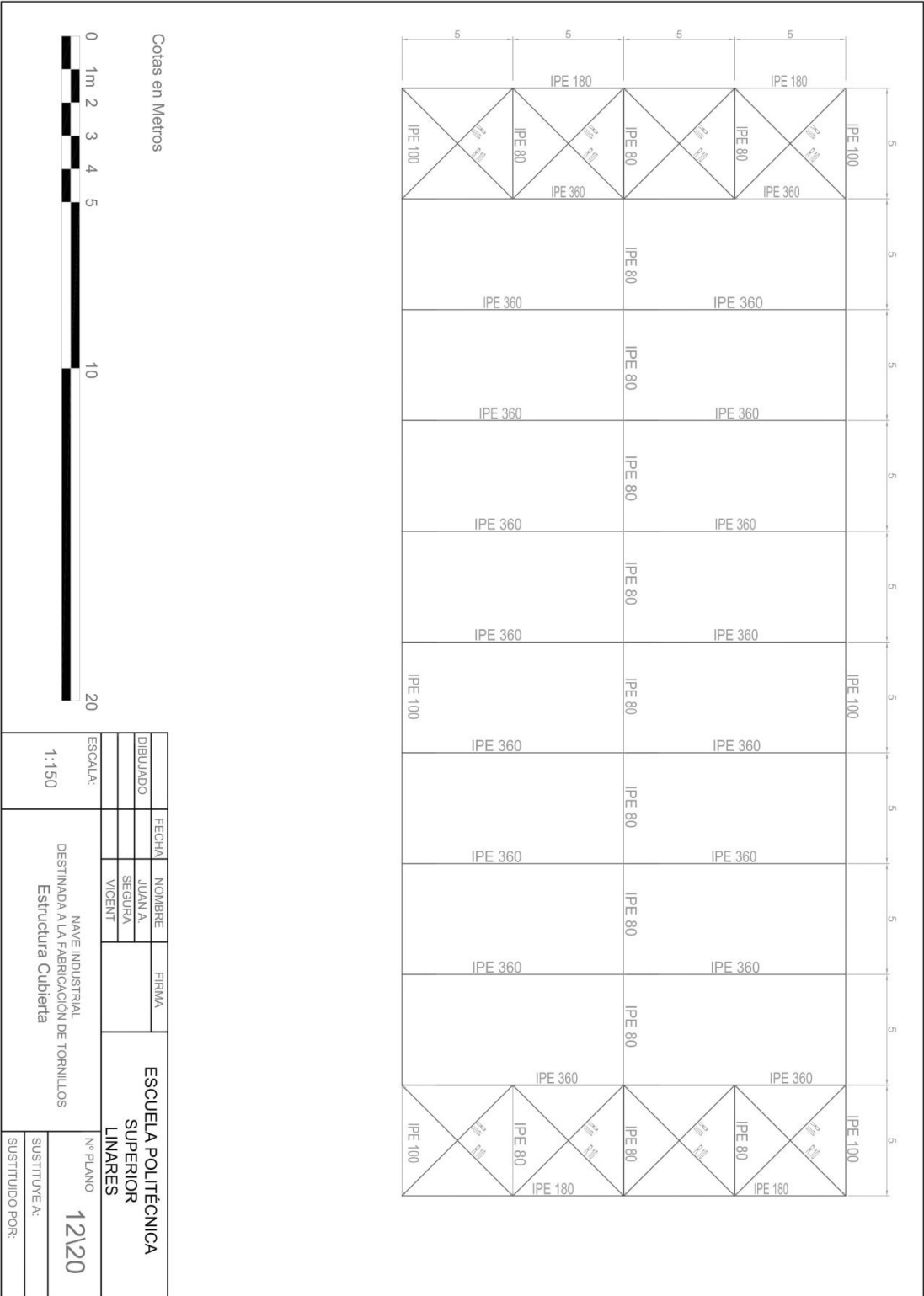
Cotas en Metros

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES		
FECHA	NOMBRE	FIRMA
	JUAN A.	
DIBUJADO	SEGURA	
	VICENT	

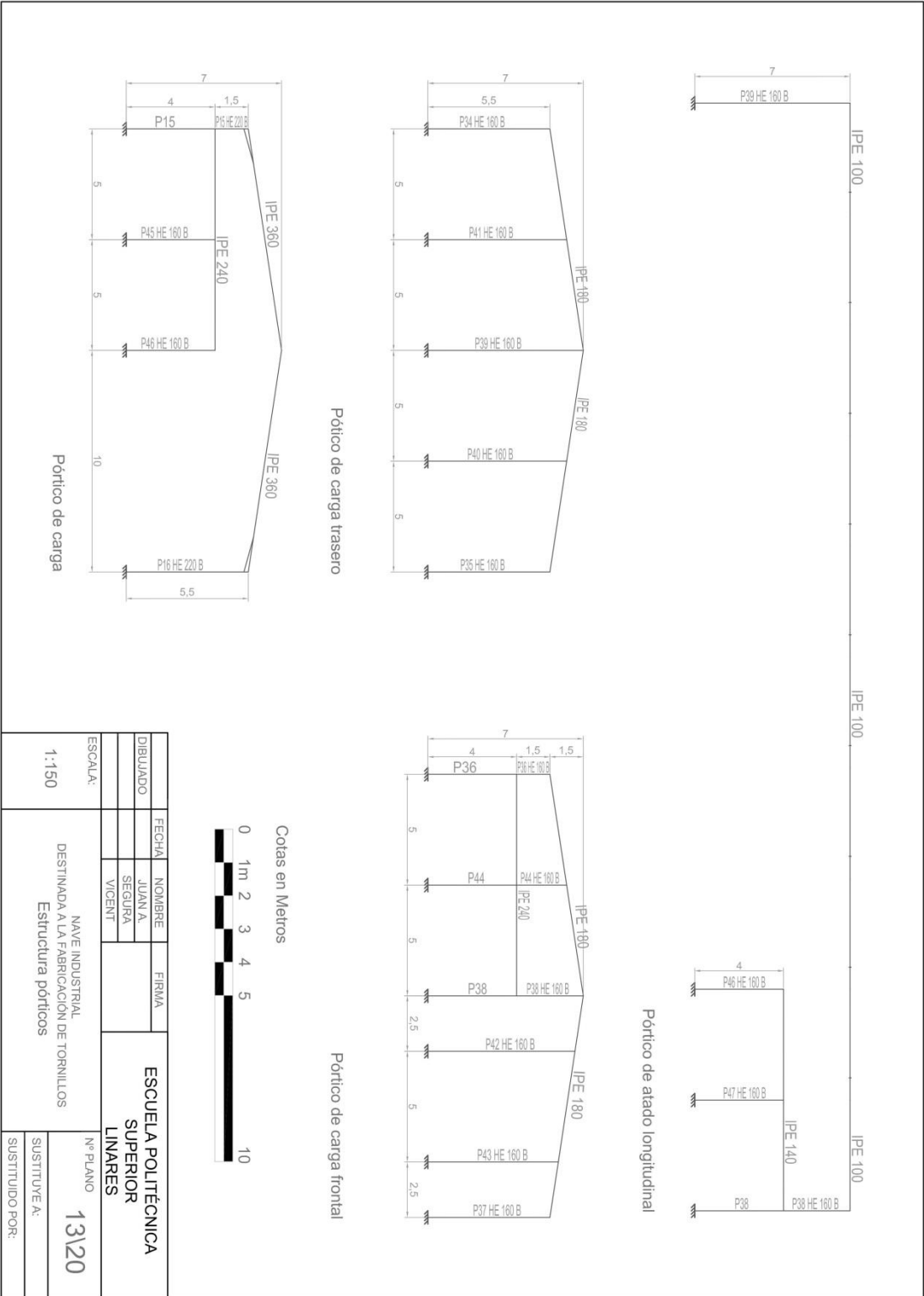
MAVE INDUSTRIAL
DESTINADA A LA FABRICACIÓN DE TORNILLOS
Estructura (cota +4.0m)
1:150

SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:

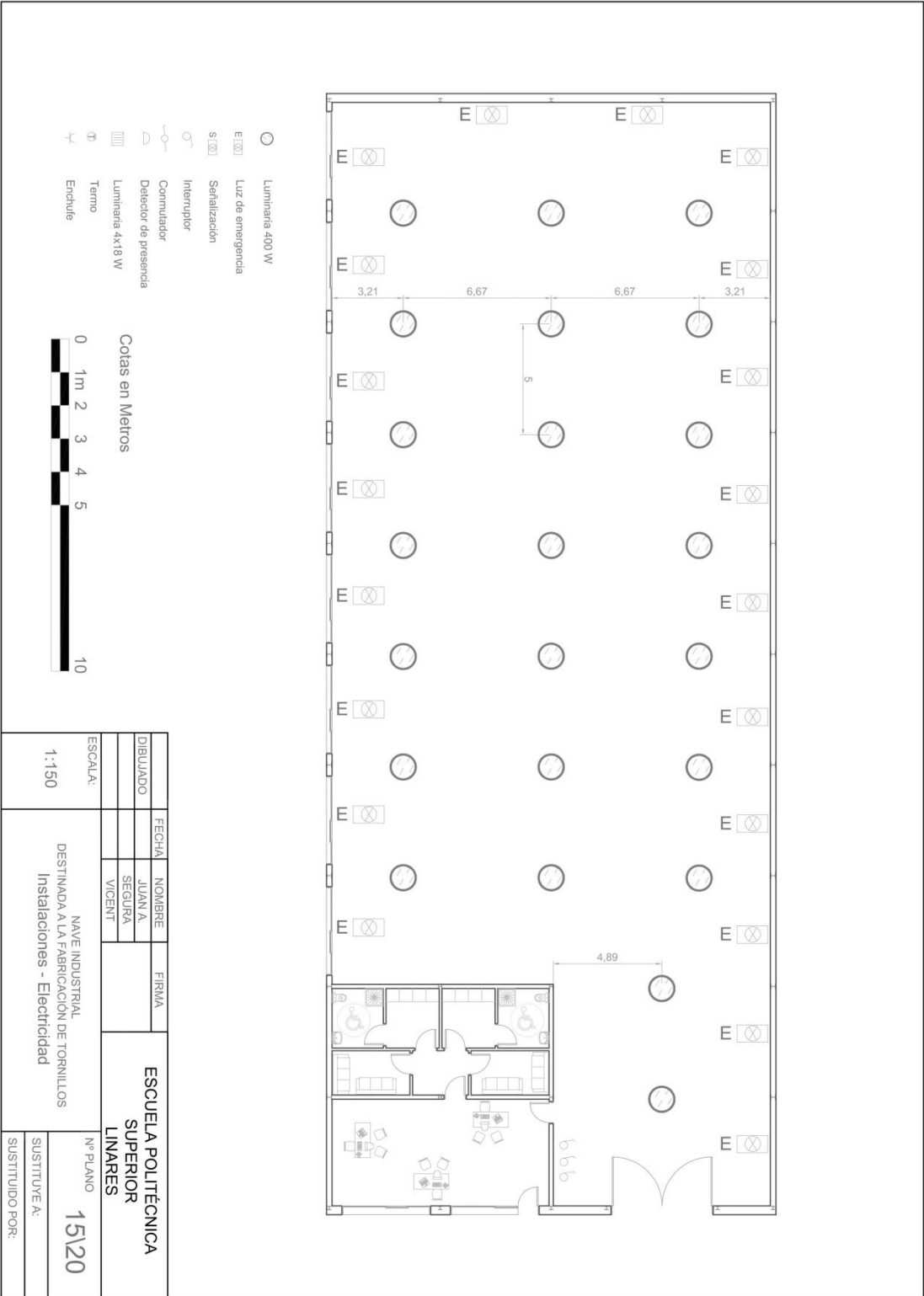
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



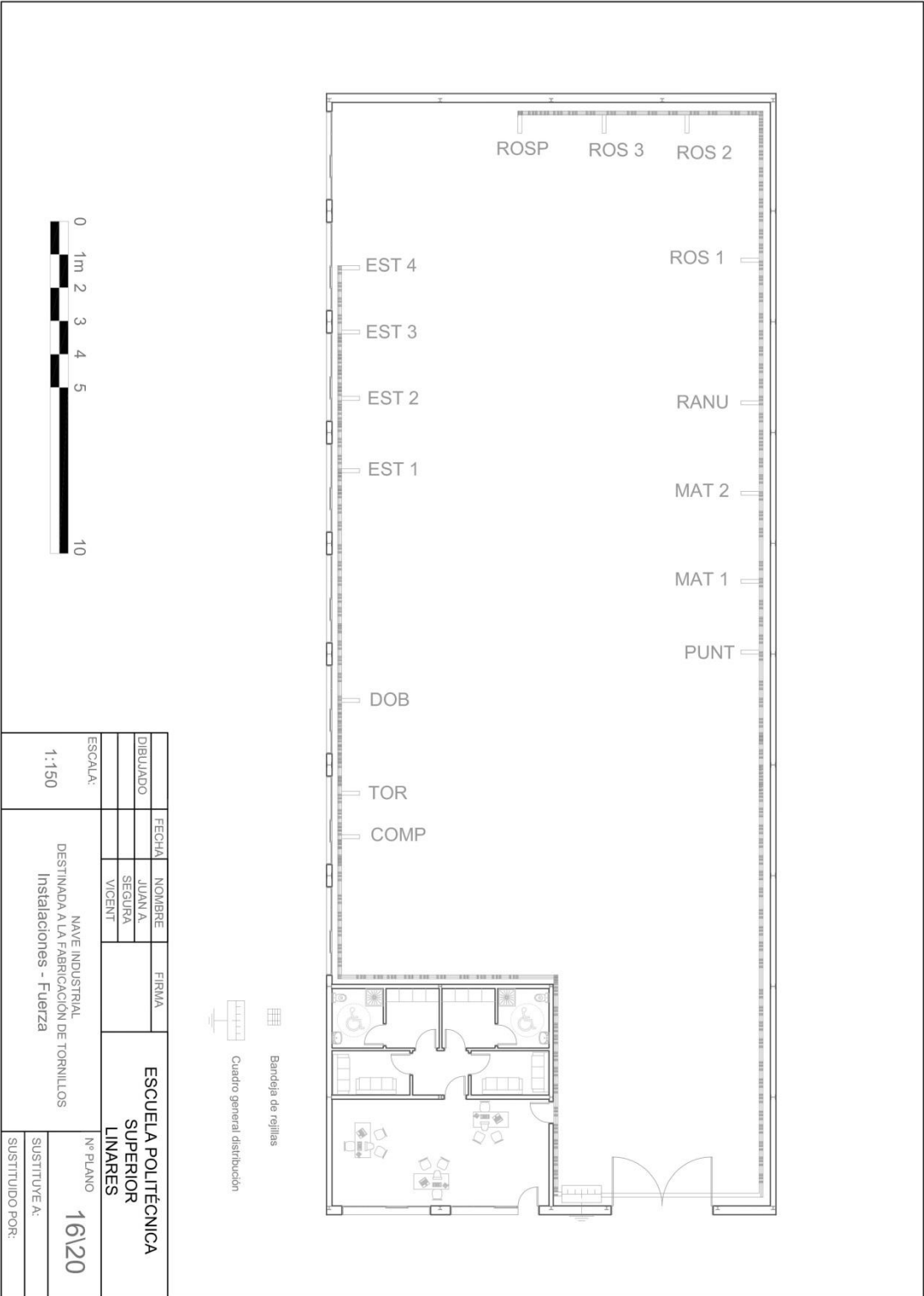
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



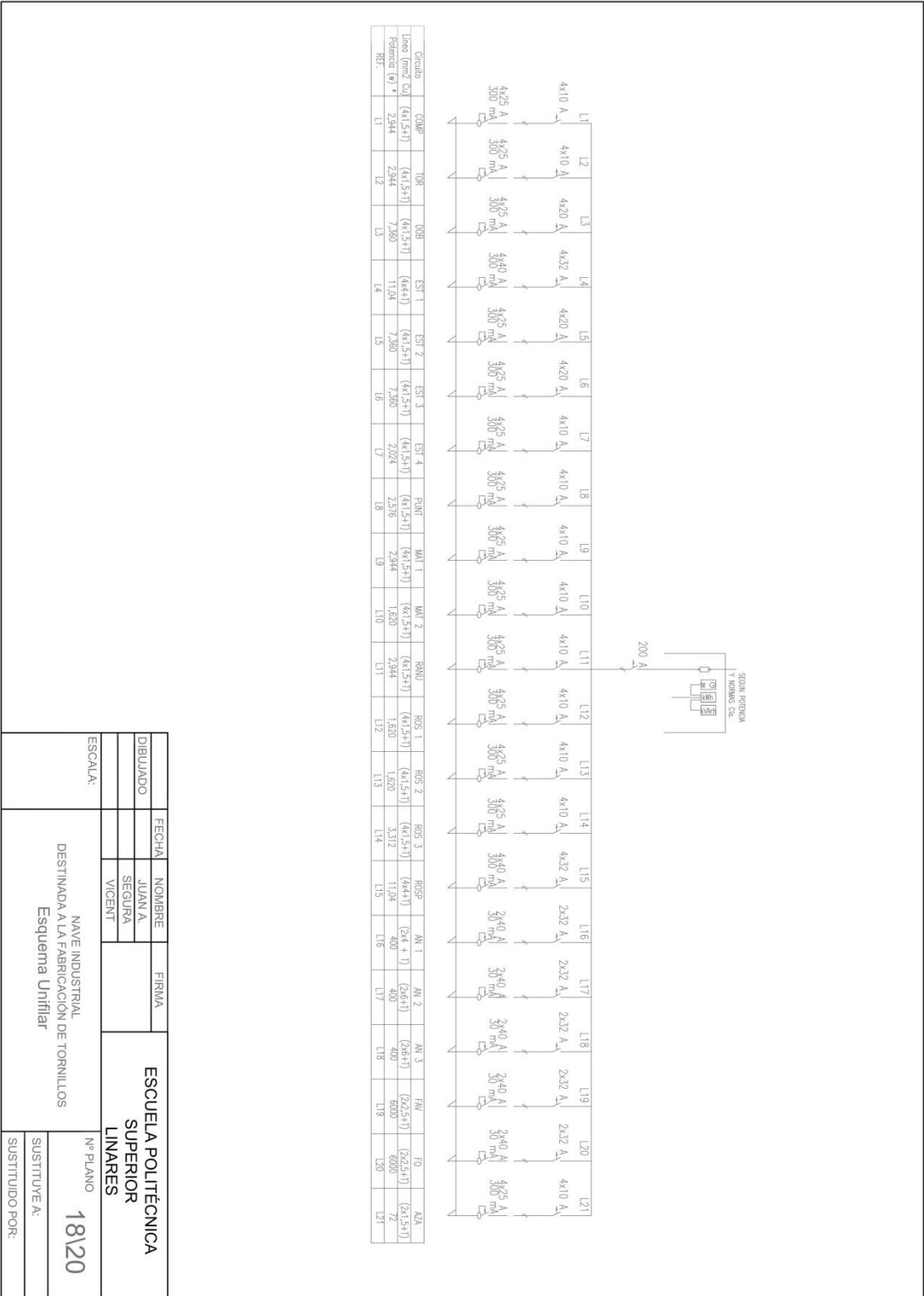
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



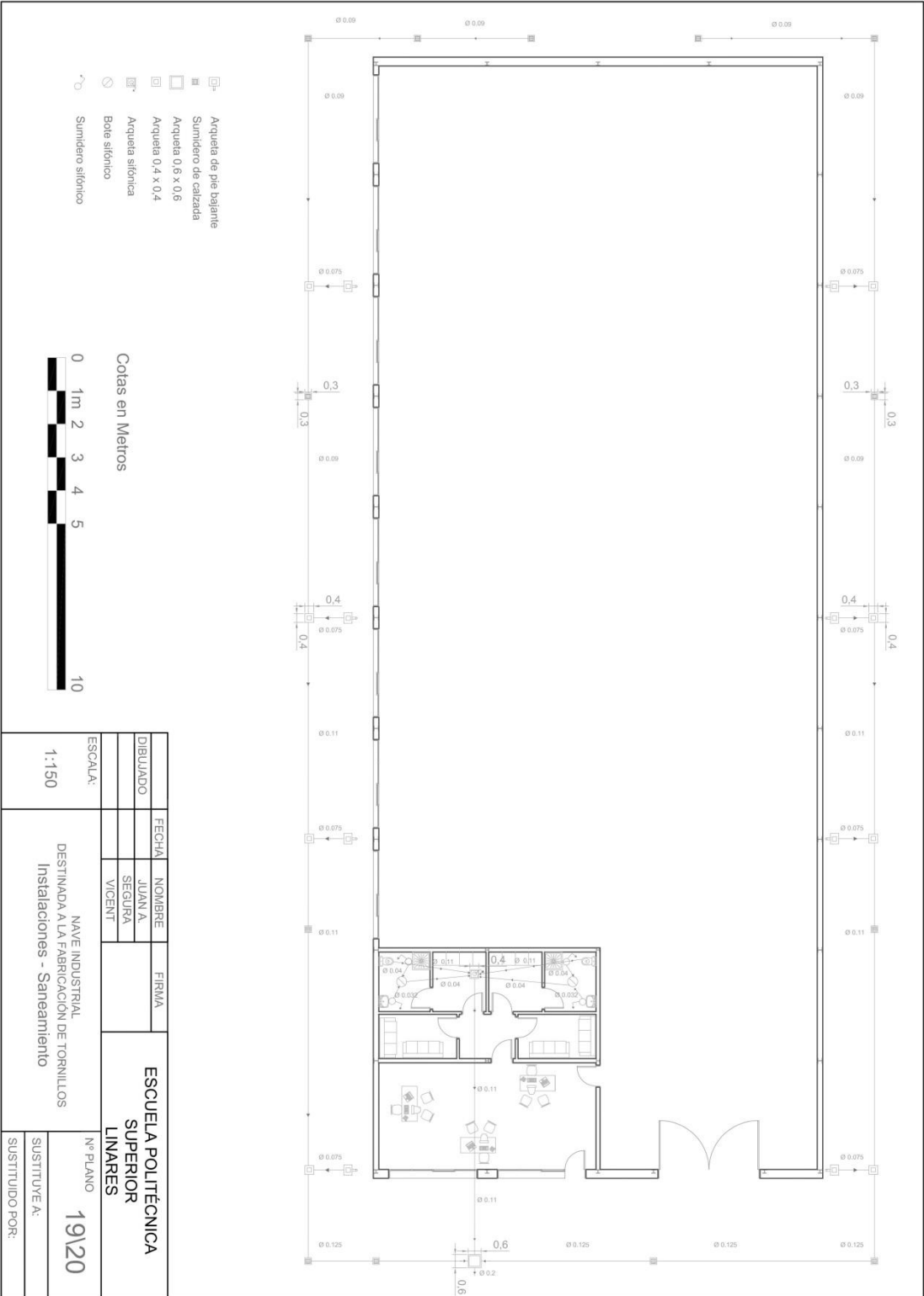
PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

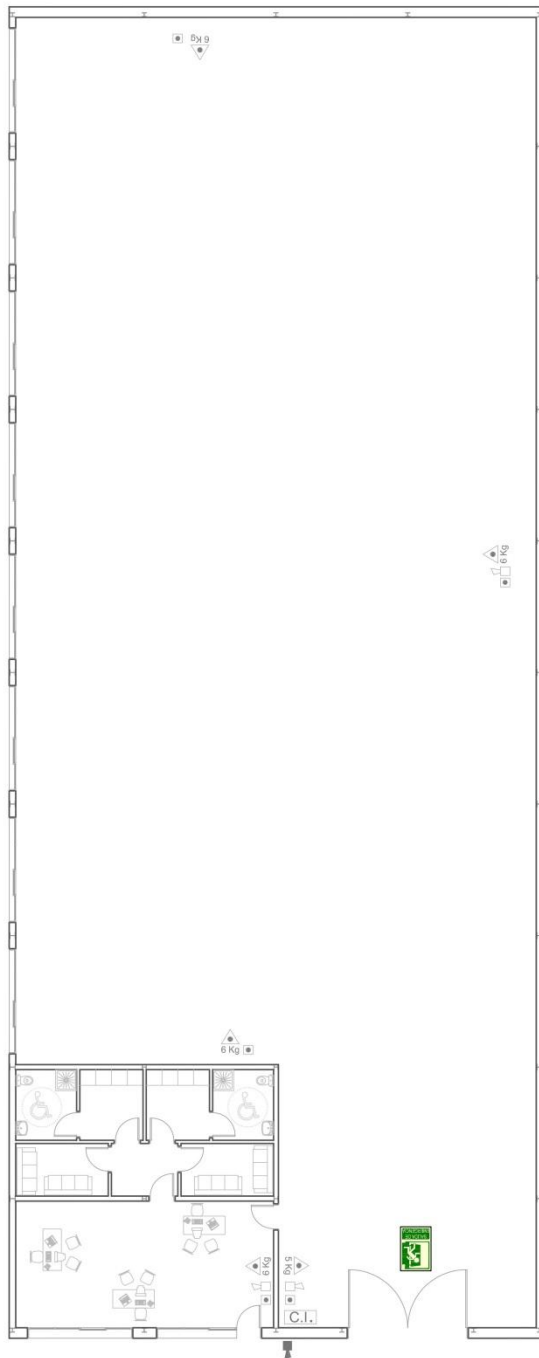


PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



	FCHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LIMAS
DEBUNADO		JUAN A		
		SEGURA		
		VICENT		
ESCALA:	NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA FABRICACION DE TORNILLOS Instalaciones - Incendio			Nº PLANO 20120
1:150				SUSTITUTO A: SUSTITUIDO POR:

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

DOCUMENTO

3

PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CONDICIONES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO.

1.1 Introducción al pliego de condiciones.

1.1.1 Objetivo del pliego de condiciones.

El objetivo del Pliego de Condiciones tiene la intención de especificar todos los trabajos de los diferentes oficios, que se llevan a cabo para la realización del proyecto.

Además se incluye las normativas vigentes que influyen a los operarios de la obra y a la misma obra, con unos determinados criterios de elección.

Se especificará los materiales usados para la construcción y los medios auxiliares.

Este pliego de condiciones amplía y complementa a otros documentos incluidos en este proyecto.

1.1.2 Condiciones que regirán en la contrata.

Serán las del presente Pliego, atendiéndose en cualquier caso al “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación” realizado por el Centro Experimental de la Construcción, de la Dirección General de Arquitectura y aprobado por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España.

1.1.3 Importancia del pliego de condiciones.

Mediante el pliego de condiciones el contratista deberá de realizar su proposición para poder abarcar y realizar todo lo contenido en este pliego de condiciones.

1.2 Definición general de las obras.

1.2.1 Autor.

El autor de este proyecto es [REDACTED] alumno de la Escuela Politécnica Superior de Linares.

1.2.2 Propietario.

El propietario de la obra es la Escuela Politécnica Superior de Linares.

1.2.3 Objetivo.

El objetivo de este proyecto es la realización del Trabajo Fin de Grado para la Escuela Politécnica Superior de Linares. El proyecto consiste en el cálculo y diseño estructural de una nave industrial destinada a la fabricación de tornillos y sus instalaciones. Las dimensiones de esta nave industrial es de 1000m^2 (50m x 20m).

1.2.4 Ubicación de la obra.

La ubicación de la obra tendrá lugar en la zona industrial de SANTANA, colindante a CAF SANTANA en Linares, provincia de Jaén.

1.2.5 Documentos que definen la obra.

Los documentos que definirán la obra son:

- Memoria y Anejos.
- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto

1.3 Consideraciones generales facultativas.

1.3.1 Dirección facultativa.

La propiedad nombrará a la Dirección Facultativa. Esta será la responsable del control y vigilancia de la obra.

La Dirección Facultativa podrá contar con colaboradores que asuman sus oportunas responsabilidades.

En ambos casos la Constructora tendrá conocimiento de las personas encargadas, antes de la comprobación de replanteo.

1.3.2 Servicio de la dirección facultativa.

A parte de las facultades que pertenecen a la Dirección Facultativa, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que se realicen, con autoridad técnica legal, completa e indiscutible sobre las personas y cosas situadas en la obra y con relación con los trabajos que para la ejecución del contrato se llevan a cabo pudiendo incluir con causa justificada, en nombre de la propiedad al Contratista, si considera que al adoptar esta solución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra. El Contratista se obliga a designar sus representantes de obra, los cuales atenderán en todas las observaciones e indicaciones de la Dirección Facultativa, así mismo el Contratista se obliga a facilitar a la Dirección Facultativa la inspección y vigilancia de todos los trabajos y proporcionar la información necesaria sobre el incumplimiento de las condiciones del contrato y el ritmo de realización de los trabajo.

1.3.3 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El contratista no deberá eximirse con el no cumplimiento de las fechas previstas de realización de la obra, justificándose con la falta de planos y órdenes de Dirección Facultativa.

1.3.4 Cambio de director de obra.

Con el comienzo de las obras, el contratista tiene que asignar un jefe de obra como representante suyo autorizado. El representante tiene que revisar que los trabajos se han realizado correctamente. Este jefe estará autorizado por el contratista, para recibir las ordenes de servicios y de las instrucciones emitidas por la Dirección Facultativa. Si el contratista realizase algún cambio con respecto al jefe de obra tiene que comunicarlo a la Dirección Facultativa. Esta tendrá que aceptar el relevo.

1.4 Obligaciones y derechos del contratista.

1.4.1 Obligaciones y derechos del contratista.

El director de obra tiene la opción de solicitar al Contratista la realización de un control a todos los materiales usados en la obra, sin que estas revisiones sean una recepción definitiva de los materiales. Tiene derecho de elegir las muestras, los catálogos certificados, y los ensayos, para poder asegurar la calidad de los materiales que se van a

usar. Si el fabricante no cumple con las condiciones necesarias a criterio del director de obra, antes de instalarse los materiales, se comprobarán sus características en un laboratorio oficial, en el cual se realizarán las pruebas necesarias.

1.4.2 Reemisión de solicitud de ofertas.

Para la Dirección Facultativa se solicitan ofertas a las empresas encargadas de la realización de las instalaciones especificadas en el presente proyecto, por lo tanto se pondrá en disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un abstracto con los datos suficientes. Si el ofertante lo ve interesante tendrá que presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación. El plazo máximo para la recepción de las ofertas será de un mes.

1.4.3 Presencia del contratista.

El propio Contratista, o él mismo a través de sus facultativos representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal del trabajo y acompañará al Ingeniero Director o a su representante, en las visitas que realice a las obras poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesario, y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones. Así mismo el Jefe de Obra será responsable de que se guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa y personal a su servicio.

1.4.4 Oficina de obra.

El Contratista habilitará una oficina de obra la cual disponga de una mesa adecuada para abrir y consultar sobre ella los planos. En la oficina, el Contratista, tendrá siempre una copia autorizada de todos los documentos del proyecto, que le hayan sido facilitados por la Dirección Facultativa.

1.5 Trabajos, materiales y medios auxiliares.

1.5.1 Libro de órdenes.

El Contratista dispondrá siempre en la oficina de la obra y a su disposición de la Dirección Facultativa un libro de órdenes y visado por el colegio profesional

correspondiente. En el libro se redactarán todas las órdenes de la dirección facultativa que crea oportunas dar al Contratista para que adopte las medidas de todo género que puedan sufrir los obreros. Las órdenes tendrán que ser firmadas por la Dirección Facultativa y por el Contratista.

1.5.2 Reclamaciones contra Dirección Facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista realice contra las ordenes procedentes de la Dirección Facultativa, solo podrán ser presentarlas, a través del mismo, ante la Propiedad, si ellas son de índole económico, y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes, contra disposiciones de orden técnico o facultativo no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar obligatorio para este tipo de reclamaciones.

1.5.3 Orden de trabajo.

El Jefe de Obra establecerá el orden que deberán seguir en la ejecución de las distintas partes que componen este proyecto, así como las normas a seguir en lo no regulado en el presente Proyecto. Estas órdenes deben comunicarse por escrito al Contratista y ésta estará obligada a cumplirlo, siendo directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que se pueda ocasionar para su incumplimiento.

1.5.4 Comienzo de obras.

El Contratista debe comenzar las obras en los plazos señalados en el contrato de adjudicación de la obra, desarrollándolas en las formas requeridas para que dentro de los periodos parciales queden ejecutadas las obras correspondientes y que en consecuencia la ejecución total se realice dentro del término exigido por el contrato.

1.5.5 Finalización de la obra.

La finalización total de la obra, definidos en el contrato, se comenzarán a contar a partir de la fecha de replanteo, que no excederá de 7 días a partir de la fecha de la contratación y se tendrán que finalizar en un término improrrogable de 12 meses contados a partir de la fecha del acta de replanteo. Si por cualquier razón no fuese posible comenzar los

trabajos en la fecha prevista o tengan que ser suspendidos una vez comenzada, se concederá por el jefe de obra la prórroga estrictamente necesaria.

1.5.6 Condiciones generales de la ejecución de trabajo.

Los trabajos se ejecutarán mediante un riguroso seguimiento del proyecto, el cual ha sido aprobado anteriormente.

1.5.7 Obras defectuosas.

El Contratista deberá emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de Índole Técnica del Pliego de Condiciones de la edificación, y ejecutará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado en este citado documento.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el único responsable de la realización de los trabajos que ha contratado y de las carencias y anomalías que en estos puedan haber, por una mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales usados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre supone que se extiende y abonan a buena cuenta.

Cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan de defectos en los trabajos efectuados o en los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones requeridas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o finalizados estos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas de la contrata.

1.5.8 Modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones, las órdenes e instrucciones de los planos, se tiene que comunicar por escrito al contratista estando éste obligado a su vez a devolver los originales y las copias, subscribiendo con su firma su conocimiento.

1.5.9 Ampliación del proyecto por causas inesperadas de fuerza mayor.

Si por algún motivo de fuerza mayor, el Contratista no pudiese comenzar las obras o tuviera que suspenderlas o fuera imposible terminirlas en el plazo previsto, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contratación, previo informe de la Dirección Facultativa.

1.5.10 Obras ocultas.

En los trabajos donde halla unidades de obra que tengan que quedar ocultas en la finalización del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidas, estos documentos se entregarán por triplicado. Uno al propietario, otro a la dirección facultativa y el tercero al contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

Estos planos, que tendrán que estar acotados se considerarán documentos indispensables para ejecutar las medidas.

1.5.11 Vicios ocultos.

Si la Dirección Facultativa tuviese indicios para creer en la existencia de vicios ocultos de construcciones de las obras ejecutadas, ordenará ejecutar en cualquier momento y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que supuestamente son defectuosos.

El coste de las demoliciones y reconstrucción que se ocasionen serán a cuenta del contratista siempre y cuando existan realmente, y en caso contrario correrán a cargo del propietario.

1.5.12 Características de los materiales y de los aparatos.

El contratista tiene libertad de proveerse de materiales y aparatos de todas las clases que crea oportunos, cuando reúnan las condiciones exigidas en el contrato, que están preparados para su aplicación.

1.5.13 Uso de materiales y aparatos.

Los materiales y aparatos tienen que ser examinados y aceptados por la dirección facultativa, en los plazos que definen los Pliegos antes de su uso y colocación. El contratista tendrá que hacerse cargo de los gastos que ocasionen los ensayos, los análisis, etc.

1.5.14 Materiales no utilizables.

El Contratista transportará y colocará ordenadamente los materiales procedentes de las excavaciones, demoliciones, etc. Estas se ubicarán en un lugar de la obra en donde no dificulte el trabajo que se esté realizando. Se retirarán o se llevarán a sitio de tratamiento de residuos industriales, cuando así esté establecido.

1.5.15 Materiales y aparatos defectuosos.

Cuando los materiales no fuesen los requeridos, el Ingeniero Director, dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los pliegos o a falta de estas, a las órdenes del Ingeniero Director de la obra.

El Ingeniero Director, podrá, si las circunstancias o el estado de la obra lo aconsejan, permitir el empleo de aquellos materiales defectuosos que mejor le parezcan o aceptar o imponer el empleo de otros de superior calidad a la indicada en los pliegos, si no le fuese posible al Contratista suministrarlos de la requerida en ellos, descontándose en el primer caso la diferencia de precio del material requerido al defectuoso empleado, y no teniendo derecho el Contratista a indemnización alguna en el segundo caso.

No obstante lo anteriormente expresado, cuando la orden sea notoriamente injusta a juicio del Contratista, éste podrá recurrir ante la Propiedad.

1.5.16 Medios auxiliares.

El Contratista proporcionará los andamios, las máquinas y otros medios auxiliares para la debida puesta en marcha que el trabajo necesite. Siempre que no se halla estipulado lo contrario en las condiciones particulares de la obra quedarán a beneficio del Contratista sin que éste puede hacer reclamación alguna en la insuficiencia de los medios cuando estos estén detallados en el presupuesto.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán en propiedad del Contratista una vez finalizada la obra, pero no tendrá derecho a reclamación alguna por parte de los desperfectos que su uso haya dado.

1.5.17 Medidas de seguridad.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre la seguridad e higiene del trabajo, tanto en lo que se refiere al personal de la obra, como a terceros.

Como elemento primordial de Seguridad se ceñirá a lo establecido de señalización necesaria tanto en el desarrollo de la obra como durante su explotación, haciendo referencia tanto a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras.

Se utilizarán cuando existan las correspondientes señales establecidas por el Ministerio competente, y en su defecto por departamentos nacionales u organismos internacionales.

1.6 Maquinaria.

1.6.1 Características de la maquinaria.

Las máquinas que se van a utilizar en la obra serán las apropiadas a los trabajos a realizar, no pudiendo utilizar para otros usos que los previstos por el fabricante.

1.6.2 Manejo.

Los trabajadores que vayan a hacer uso de las maquinarias, tendrán que estar cualificados para hacer uso de ellas.

1.6.3 Certificados.

Las máquinas tienen que contener un certificado. Estos certificados tienen que disponer de los siguientes datos:

- ° Nombre del fabricante.
- ° Año de fabricación o suministro.
- ° Tipo y nº de fabricación.
- ° Potencia.
- ° Código de homologación.

Además, la máquina tiene que disponer del certificado de montaje y prueba, el certificado de revisión anual, y el manual de instrucciones editado por el fabricante, en el que figurarán las características técnicas, condiciones de instalaciones, uso y mantenimiento, y las normas de seguridad.

1.6.4 Normas de aplicación.

La maquinaria que se va a usar en obra tiene que cumplir con las normas y disposiciones que le sean aplicables.

1.6.5 Mantenimiento y conservación.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento y conservación tienen que ser realizados por personal especializado, y estos tienen que estar cualificado para ello. Hay que llevar a cabo revisiones, mantenimiento y conservación, según las instrucciones del fabricante, o de acuerdo con las disposiciones vigentes.

Es obligatorio disponer de un libro de mantenimiento, en el cual se registrarán los datos relativos a revisiones efectuadas, incidencias observadas, reparaciones, instalación, etc.

1.7 Medios auxiliares.

1.7.1 Plataformas de trabajo.

Las plataformas metálicas deben tener una resistencia suficiente respecto al esfuerzo a la que se someten en cualquier circunstancia, y tendrán que estar debidamente protegidas contra la corrosión.

Las plataformas de madera no presentarán nudos ni grietas, y los tablones cuentan con unas determinadas características, las cuales son que deben tener un mínimo de 5 centímetros de grosor, trabados entre sí, dispuestos de modo que no dejen agujeros.

1.7.2 Andamios.

Se tiene que realizar una inspección de las plataformas, barandillas, apoyos... antes de usar los andamios. Estas inspecciones las realizará una persona cualificada para ello.

Las dimensiones y características de las diferentes piezas y elementos auxiliares, serán las necesarias para soportar las cargas de trabajo a las cuales estarán sometidas.

A continuación, definiremos algunos de los tipos de andamio que se utilizarán:

° Andamios colgados: Serán vigas de acero o de hormigón armado, con la sección y características suficientes para soportar los esfuerzos a que han de estar sometidos. Si se hacen servir vigas de madera, se dispondrán tablones parejos colocados de canto y con un espesor mínimo de 5 centímetros, sin nudos ni grietas. El elemento de anclado estará dispuesto de modo cruzado y perpendicular a los nervios del forjado. No está permitido el uso de sacos ni bidones llenos de tierra, gravas y otros materiales. Los cables o cuerdas portantes serán resistentes a los esfuerzos a soportar, y estarán en todo momento, en perfectas condiciones.

° Andamios metálicos tubulares: El número de perfiles que constituye el andamio, su sección, características, disposiciones y separación, así como las piezas de unión entre perfiles, riostras, anclados a fachadas, y apoyos sobre el terreno, se determinarán de modo que quede asegurada la estabilidad y seguridad del conjunto.

Los apoyos en el terreno se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo cual se harán servir bases de hormigón que repartan uniformemente las cargas y mantengan la horizontalidad de las plataformas de trabajo. Se dispondrá de un número suficiente de juntas de anclaje para conseguir la estabilidad y seguridad del conjunto, distribuyendo para cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra. El piso de los andamios se sujetará a los tubos o perfiles metálicos mediante abrazaderas o piezas similares, de modo que se impida la oscilación. El apriete de las mordazas será uniforme, de modo que no quede holgado ningún tornillo. El apoyo de los extremos de los tubos o perfiles metálicos en zonas resistentes se hará con la interposición de una base con taladros, para pasar las puntas o tornillos de sujeción con apoyos. No se podrán dejar plataformas sueltas y sujetas a los tubos por su propio peso, habiendo de hacerse servir contravientos apropiados en el sentido longitudinal y transversal. Todos los elementos metálicos tendrán que estar protegidos contra oxidación, tomando las medidas oportunas para su conservación. El montaje y mantenimiento del andamio se tendrá que realizar por el personal especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante.

° Andamios de borriquete: Para alturas mayores de 3 metros no se podrán utilizar sin riostras. La máxima altura permitida será de 6 metros. Para una altura comprendida entre 3 y 6 metros, se utilizarán borriquetes armados de bastidores móviles con riostra. Una tercera parte de los tablonos que forman el piso del andamio, como mínimo, deberán estar apoyados, en el peor de los casos, cada 2,5 metros de longitud.

1.8 Mano de obra.

Tenemos que hacer referencia a los operarios que forman parte de la obra tanto directamente como indirectamente.

1.8.1 Calificación de los operarios.

La Dirección Facultativa puede rechazar la ejecución de obra si, durante el proceso de ejecución, se encuentran deficiencias o anomalías constructivas imputables a la ausencia de calificación requerida para los operarios ejecutores.

Los operarios que actúen de forma directa en la ejecución de las unidades de obra, tendrán q estar calificados y capacitados profesionalmente para realizar, con las prescripciones de ejecución establecidas y con las instrucciones recibidas, los trabajos propios del oficio o especialidad a que se refiera cada unidad de obra.

La calificación de los operarios se basará en:

- Interpretación de instrucciones gráficas, medidas y cotas.
- Utilización de las herramientas de trabajo adecuadas.
- Utilización de niveles y plomos.
- Trazado de ángulos y alineaciones.
- Colocación de tirantes, miras y reglas.
- Aplicación, distribución y ordenación de los elementos constructivos de la unidad de obra, de acuerdo con los despieces, trazados y disposiciones constructivas establecidas.
- Montaje de los medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad de obra.

Los operarios que manejen o conduzcan las máquinas de producción tendrán que estar debidamente calificados y autorizados para la utilización de dicha máquina.

1.8.2 Acreditación.

La Dirección Facultativa puede solicitar al contratista, en cualquier momento, la acreditación de la cualificación o especialización de los operarios que participen en la ejecución de la obra.

La categoría profesional, oficio o especialización tendrá que acreditarse mediante experiencia contrastada, formación profesional, carnet o autorización, en su caso, según el oficio de que se trate.

1.9 Jefes de obra, encargados y capataces.

Estos serán los encargados de realizar las labores de control, organización, distribución de tareas, vigilancia, comprobación y otros.

1.9.1 Calificación en la obra.

El constructor debe tener a una persona en la obra la cual tenga los conocimientos, calificación, capacitación y atribuciones suficientes para desarrollar correctamente las siguientes funciones:

- Interpretación de planos, tanto de conjunto como de detalle.

- Interpretación de definiciones, descripciones y prescripciones de cualquiera de los documentos del proyecto.
- Realizar los replanteos generales y parciales.
- Transmitir las instrucciones pertinentes de acuerdo con el proyecto y las órdenes de la Dirección Facultativa, los trabajadores que realicen las diferentes tareas, sobre la ejecución, organización y puesta en obra de las diferentes unidades.
- Interpretar las órdenes e instrucciones impartidas por la Dirección Facultativa.
- Instruir a los operarios sobre la ejecución de las distintas unidades de obra.
- Interpretar las medidas adoptadas, en los documentos y normas correspondientes y las órdenes recibidas al respecto, sobre salud, seguridad e higiene laboral, así como transmitir a los trabajadores las instrucciones pertinentes sobre dicha materia.
- Organizar la ejecución de la obra y representar el contratista.

1.10 Productos.

1.10.1 Procedencia y características.

Los productos que se vayan a usar en la obra están obligados a cumplir las características cualitativas y cuantitativas prescritas para los mismos, pudiendo el contratista utilizar las marcas, modelos o denominaciones comerciales que crea conveniente, siempre que reúnan tales características y hayan sido previamente aprobados por la Dirección Facultativa.

Las tolerancias especificadas en las prescripciones establecen los límites a partir de las que la Dirección Facultativa podrá tomar la decisión de rechazo.

Cuando no se especifique una tolerancia concreta para una determinada característica, se entenderá que, de no cumplir la misma, el producto en cuestión podrá ser rechazado.

1.10.2 Normativa de aplicación.

Los materiales que se empleen en la obra tendrán que cumplir las normas relacionadas en las prescripciones correspondientes a cada uno de ellos.

1.10.3 Conservación, manipulación y almacenaje.

Deben de realizarse los cuidados y las protecciones requeridas, cogiendo las medidas correspondientes y siguiendo las instrucciones del suministrador para mantener y

conservar las condiciones de recepción exigidas a los productos, hasta su incorporación en las unidades de obra, a cuyos efectos, el contratista deberá instalar en la obra los espacios y almacenes precisos para asegurar la conservación de los materiales, siguiendo las prescripciones establecidas y las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa.

La colocación y manipulación a la que deben estar sometidos los productos en las operaciones de carga, descarga y apilado o almacenamiento, y en los movimientos y transportes desde los lugares de acopio hasta los de aplicación, se realizarán de forma que no alteren sus condiciones.

1.11 Unidades de obra.

1.11.1 Descripción y componentes.

Los componentes y las características cualitativas y cuantitativas para cada unidad de obra serán las descritas en las prescripciones correspondientes, complementadas y completadas, en cualquier caso, con lo definido en la descripción de los precios unitarios y con lo especificado en los planos de conjunto y detalle, entendiendo que todos los materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, y que se encuentren comprendidos en los conceptos de material complementario y piezas especiales o pequeño material, se considerarán incluidos en la misma, aunque no sean mencionados de forma expresa en la descripción y relación de componentes.

1.11.2 Requisitos previos.

Los requisitos previos exigidos para cada unidad de obra en las prescripciones especificadas correspondientes, con carácter general, antes de iniciar la ejecución de cualquier unidad de obra, se cumplirán los siguientes puntos:

- Los lugares de trabajo deberán estar limpios y libres de restos.
- Se dispondrá de toda la información que pueda afectar a la ejecución.
- Estarán instalados los medios auxiliares que sean necesarios.
- Se habrán ejecutado las unidades de obra requeridas, según el proceso constructivo.
- No se podrán comenzar los trabajos, si se dan las condiciones meteorológicas adversas que puedan afectar a la ejecución.

1.11.3 Prescripciones de ejecución.

La ejecución de las unidades de obra, se llevará a cabo con las prescripciones establecidas por la Dirección Facultativa, como las normas aplicables relacionadas, las normas tradicionales de buena construcción y con las órdenes e instrucciones.

Las formas, dimensiones, trazados, disposiciones constructivas, despieces y emplazamientos de las distintas unidades y partes de obra serán especificadas en los planos de conjunto y detalle.

La instalación, montaje y puesta en obra de los productos que deben quedar integrados a la unidad de obra se realizará de forma que no alteren las características de los mismos.

La mano de obra deberá estar calificada para los trabajos realizados en que intervengan. En condiciones climatológicas adversas y desfavorables que puedan afectar a las características, se suspenderán los trabajos correspondientes.

Una vez finalizada la ejecución de cualquier unidad de obra, no presentará defectos, manchas, deterioros o irregularidades, y deberá quedar con las dimensiones especificadas en los planos, así como cumplir con las funciones para que se destinen.

Así mismo, el lugar deberá quedar limpio, con la correspondiente retirada de las ruinas, restos, materiales sobrantes, los equipos de herramientas y medios auxiliares utilizados, salvo que sea imprescindible mantener algunos de estos últimos.

1.12 Pruebas, controles y ensayos.

La Dirección Facultativa podrá llevar a cabo, por sí misma, o con la colaboración de entidades acreditadas en las áreas correspondientes, los ensayos, controles, pruebas de materiales y unidades de obra que estime pertinente, debiendo el contratista facilitar dichos cometidos, proporcionando los medios materiales que sean necesarios para su desarrollo, tales como medios auxiliares, productos, energía y agua.

El Contratista podrá realizar bajo su criterio los autocontroles que estime pertinentes, debiendo dar conocimiento, en su caso, a la Dirección Facultativa de la planificación prevista a tal efecto.

En los controles a efectuar, el error máximo admitido por los procedimientos de medida será inferior al 50% de la tolerancia establecida.

La Dirección Facultativa podrá aceptar los determinados productos, mano de obra y unidades de obra, sin necesidad de someterlos a ensayos u otros controles, siempre y cuando cumplan los certificados pertinentes. Los documentos de garantía serán:

- Certificación de conformidad con la norma. Se podrán admitir los expedidos por organismos de certificación legalmente autorizados de acuerdo con el RD 2200/1995.
- Declaración del suministrador. Se podrán admitir los presentados según el especificado en la norma UNE 66514-91
- Certificación de ensayo. Se podrán admitir los presentados por un laboratorio oficialmente reconocido, propio o ajeno al suministrador, expedido según norma UNE 66803-89.

Documentos de aptitud de operadores, instaladores y aplicadores.

- Licencias y certificados de competencia. Se podrán admitir los documentos de aptitud personal y en periodo de vigencia, emitidos por organismos oficialmente reconocidos.
- Reconocimiento de instalador o aplicador. Se podrán admitir los documentos emitidos por el fabricante sobre un determinado proceso o elemento constructivo a favor de una organización o persona física, aceptados por ésta.

1.13 Recepción de la obra.

Si en la recepción de la obra se detectasen unidades de obra no ejecutadas de acuerdo con el proyecto, la Dirección Facultativa podrá rechazar las obras y ordenar las correcciones oportunas.

La obra deberá entregarse, por el Contratista, limpia y libre de escombros, residuos, materiales, medios auxiliares, maquinaria e instalaciones y construcciones provisionales. En el acto de la recepción deberá entregar por parte del contratista:

- Las instrucciones, manuales de uso, mantenimiento, conservación y garantías, en su caso, de los equipos, aparatos y máquinas instaladas.
- Los permisos y autorizaciones necesarios para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que los requieran.
- Cualquier otra documentación o exigencia que venga impuesta por las condiciones y acuerdos contractuales.
- Relación de suministradores y subcontratas que han intervenido en la obra.

1.14 Criterios de mediciones.

1.14.1 Normas generales.

Al efectuar las mediciones de la obra, se tomarán las dimensiones de lo realmente ejecutado.

En cualquier caso, cuando para determinadas unidades de obra se establece el criterio de medición sobre dimensiones teóricas de planos, se tomarán las mismas, salvo que sean mayores que las de la obra realmente ejecutada.

No se considerarán los excesos de medición que se originen por irregularidades o errores de ejecución, obras defectuosas o para refuerzo de éstas.

Para las partes de obra las dimensiones y características que hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista deberá avisar a la Dirección Facultativa con la antelación suficiente, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos.

Cuando la empresa constructora proponga a la Dirección Facultativa la ejecución de cualquier unidad de obra, con mayores dimensiones que las fijadas en el proyecto, la Dirección Facultativa lo considerará y si es aceptable, se efectuará la medición de las partidas en cuestión, según las dimensiones del proyecto.

1.14.2 Formas de medir.

Las unidades de medida a adoptar y los criterios a seguir para la medición de las distintas unidades de obra serán las que figuren en las prescripciones correspondientes a cada una de ellas.

1.14.3 Acondicionamiento del terreno.

° Medido en perfil natural: La medición se referirá al estado del terreno, antes de realizar la excavación. La forma de efectuar dicha medición consistirá en tomar las dimensiones de longitud, latitud y altura fijadas en los planos, salvo en el caso de dimensiones en obras menores que en planos, donde se tomarán las de la obra. No se considerarán los excesos que, en relación con las cotas aludidas, se pudieran producir por el desarrollo normal de los trabajos o ejecuciones defectuosas. Sin embargo, serían de tener en cuenta las variaciones producidas en obras por órdenes de la Dirección Facultativa.

° Medido en perfil compactado: La medición se referirá al estado del terreno una vez finalizado el proceso de compactación. En cuanto a la forma de efectuar la medición las consideraciones serán indicadas para las excavaciones.

° Medida de la superficie en verdadera magnitud: Medición según las superficies resultantes del terreno una vez compactado o explanado.

° Medida en perfil esponjado: La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

° Medida de la superficie de entibación útil: Se medirá la superficie que resulte de considerar las dimensiones de los parámetros a entibar. Es decir, las caras de tierras protegidas.

1.14.4 Cimentaciones.

° Medida en peso nominal: Según los kilogramos que resulten de aplicar a las longitudes de barras los pesos nominales que, según el diámetro y tipo de acero, figuren en tablas. Los solapes de unas barras con otras habrán de ser considerados al efectuar la medición, según las longitudes de los mismos que figuran en los planos.

° Medida la superficie ejecutada hasta la coronación después del saneamiento: Se medirá la superficie resultante de multiplicar la longitud ejecutada por la altura determinada por la base del muro y su cara superior de coronación, una vez ejecutada la demolición y el saneamiento correspondiente.

° Medida la superficie de encofrado útil: Será la que se deduzca de tomar las cotas, con las que aparecen en planos, las piezas resultantes de hormigón, es decir, las partes de las caras de encofrados en contacto con el hormigón.

° Medida el volumen teórico ejecutado: Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones especificadas en los planos. Independientemente que las piezas de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones. En el caso de dimensiones en obras menores que en planos se tomarán las cotas de obra.

° Medida la superficie ejecutada: Medición de la superficie realmente ejecutada, según planos.

1.14.5 Saneamiento

° Medida la unidad ejecutada: Medición resultante de cuantificar el número de unidades de obra una vez ejecutadas.

° Medida la longitud ejecutada: Se medirá la longitud real de cada ramal de la red, considerando los tramos de cada colector ocupados por piezas especiales. Se medirá la longitud real considerando los tramos verticales ocupados por piezas especiales.

° Medida entre ejes de arquetas: Se medirá la longitud real de cada ramal de la red desde eje a eje de arquetas.

1.14.6 Estructuras.

° Medida de fuera a fuera deduciendo huecos mayores de 1 m²: Se efectuará la medición de cara exterior a cara exterior de los elementos delimitadores de cada forjado en ambos sentidos (jácenas, muros de carga, zunchos, etc..) descontando solamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de 1 m².

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

° Medida del volumen teórico ejecutado: Se medirá de la forma establecida en el capítulo de cimentación.

° Medida de la superficie de encofrado útil: Se medirá de la forma establecida en el capítulo de cimentación.

° Medido en peso nominal: Se medirá de la forma establecida en el capítulo de cimentación, aplicándose, para el caso de perfiles normalizados, iguales criterios que para las barras de acero.

1.14.7 Albañilería

° Medición deduciendo huecos mayores de 3 m²: Se medirá descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea de 3 m², lo que significa que se medirán como partidas independientes: la formación de dinteles, la formación de mochetas, los recibos de cercos; según se trate, de los huecos que hayan de deducirse y que se medirá a cinta corrida, es decir, como si no existieran huecos, las superficies ocupadas por huecos, de superficie igual o menor de 3 m². Por lo que, en compensación, no se medirán las partidas referidas que correspondan a estos huecos.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cuando el mismo tiene mochetas y dintel para puerta o ventana. Por lo que de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería se deducirá siempre el mismo, al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie. No se deducirán, en ningún caso, las zonas ocupadas por cobijados de cámaras de aire, capialzados de persianas, mochetas y dinteles, es decir, sólo se considerarán las dimensiones de los huecos de fábrica previstos para la carpintería, cuando hayan de descontarse de éstos. En los casos de intersecciones de fábricas, con

cerramientos de fachadas con pilares, resueltas con empachados de las caras exteriores de los pilares, la fábrica del cerramiento se medirá corrida, por delante de los pilares y, en compensación, no se medirán los empachos referidos. En el supuesto de cerramientos de fachadas formados por fábrica exterior, cámaras de aire y hoja interior de trasdosado, donde las dos hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las partidas correspondientes a cada hoja se tomará la cota de altura desde el forjado, y en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

° Medición a cinta corrida: Se medirán los parámetros verticales de cerramientos o particiones como sino existieran huecos, por lo que al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán las partidas de dintel, mochetas y recibidos de cercos o precercos, tanto de los huecos exteriores como interiores. La medición correspondiente a forrados interiores de bajantes, conductos de ventilación, pilares u otros elementos análogos y de faldones o repisas de bañeras, en su caso, se incluirán en la medición de las partidas de particiones interiores de que se trate (citara, tabicón, tabique, etc.)

° Medición en proyección horizontal de fuera a fuera: Se efectuará la medición de los distintos planos horizontales; obtenidos mediante la proyección de los puntos delimitadores de la cubierta o elemento de que se trate, según la planta de forjado, tomando las cotas de cara exterior a cara exterior de elementos tales como hastiales, aún cuando no formen parte de las formaciones de pendientes y se consideren como objeto de otras partidas independientes. No se considerarán los vuelos de los elementos de cubrición, en los aleros, sobre el forjado o elementos donde apoye la formación de pendientes. Se deducirán los huecos o pasos cuya superficie sea superior a 1 m².

° Medición según la arista de la intersección entre huella y tabica: Por cada peldaño se medirá la longitud correspondiente a dicha intersección.

° Medición de la longitud ejecutada: Se medirá la longitud realizada. En el caso de dinteles corresponderá al ancho del agujero más las entregas en los apoyos.

° Medición según la luz libre del hueco: La medición se realizará considerando el ancho del hueco de fábrica.

° Medición según la altura libre del hueco: Medición, por cada mocheta de agujero, de la altura del mismo, según la medición de carpintería.

° Medición de la carpintería: Se medirá la superficie que resulte de tomar las dimensiones de fuera a fuera del cerco, de la carpintería a recibir.

° Medición en verdadera magnitud: Se medirá según las dimensiones de los planos horizontales o inclinados que resulten, siguiendo las líneas de máxima pendiente y deduciendo todos los agujeros.

° Medición de la superficie ejecutada: se ejecutará la medición de la superficie realmente ejecutada, según los planos, lo que implica deducir todos los huecos o zonas no ejecutadas.

1.14.8. Cubiertas.

° Medición en proyección horizontal deduciendo los huecos mayores de 1 m²: Se medirán los distintos planos horizontales que delimiten los faldones, comprendidos entre caras inferiores de pretilas y líneas exteriores de bordes libres, descontando los agujeros y elementos que sobresalgan de la cubierta, la superficie de la que será mayor de 1 m². En el supuesto de vertido de faldones o canalones, se deducirá la superficie ocupada por dichos elementos.

° Medición en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m²: Se medirá la superficie inclinada los faldones descontando los huecos y elementos que sobresalgan de la cubierta, cuya superficie sea mayor de 1 m². Se efectuará la medición desde las líneas exteriores de bordes libres y aleros, hasta las líneas de intersección de faldones.

1.14.9 Instalaciones

° Medición de la longitud ejecutada: Medición según el desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

° Medición de la unidad ejecutada: La medición se efectuará cuantificando el número de unidades ejecutadas. Se medirá la superficie desarrollada, las curvas por el radio mayor y las reducciones según la sección mayor.

1.14.10. Aislamientos

° Medición de la superficie ejecutada: Se medirá la superficie realmente ejecutada, una vez deducidas todas las superficies en las que no se disponga de aislamiento. Las posibles vueltas de los aislamientos en los encuentros, se medirán en su verdadero desarrollo.

° Medición de la superficie ejecutada en proyección horizontal: Se efectuará la medición de los distintos planos en proyección horizontal deduciéndose todas las superficies donde no se disponga de aislamiento.

° Medición de la superficie ejecutada por su desarrollo: Medición según el desarrollo de la superficie real ejecutada.

° Medición de la longitud ejecutada: Medición según desarrollo longitudinal real ejecutado.

° Medición del volumen teórico lleno: Será el volumen resultante de considerar las dimensiones especificadas en planos de los espacios rellenos.

1.14.11 Revestimientos

° Medición de la superficie ejecutada: Se medirá la superficie ejecutada, una vez deducidas todas las superficies en las que no se disponga de revestimiento. Las piezas intermedias o de remates dispuestas en los revestimientos podrán ser objeto de medición independiente en las partidas correspondientes, y se deducirá la superficie ocupada por dichos elementos al medir los revestimientos de que se trate.

Deducción de huecos mayores de 0.25 m²: Se medirá la superficie ejecutada, una vez deducidas las superficies no revestidas mayores de 0.25 m². En compensación, no se medirán los posibles recercados los agujeros no considerados.

Deducción de huecos mayores de 0.50 m²: Se medirá la superficie ejecutada, una vez deducidas las superficies no revestidas mayores de 0.50 m². En compensación no se medirán los posibles recercados los huecos no deducidos.

° Medición de cinta corrida: Se efectuará la medición sin deducir ningún hueco, compensado con ello los revestimientos de mochetas, fondos de dinteles y ejecución de aristados, midiendo desde las líneas donde empiece el enfoscado. En los casos de vacíos practicados en las paredes de suelo a techo, se deducirán los mismos y se incluirán en la medición de la partida el posible revestimiento de las mochetas, pilares aislados, etc. En referencia a enfoscados de parámetros verticales interiores, la altura se medirá desde la arista superior del rodapie, zócalo o elemento donde arranca el enfoscado.

° Medición de cinta corrida desde la arista superior del rodapie: La medición se efectuará considerando la altura desde la arista superior del rodapie, zócalo o líneas de arranque de revestimiento y sin deducir ningún hueco.

° Medición a cinta corrida con desarrollo de vigas: Medida sin descontar ningún agujero y considerando los resaltes o cuelgues de vigas por su desarrollo, midiendo desde las líneas donde empieza el revestimiento. En el caso de guarnecidos y enlucidos en cajas

de escalera, se incluirán en la medición de la misma partida todos los parámetros verticales, horizontales o inclinados que se encuentren dentro del ámbito delimitado por la caja de escala.

° Medición de la longitud ejecutada: Se medirá la longitud ejecutada, una vez deducidas las longitudes no revestidas.

° Medición según la anchura libre del hueco: La medición se realizará tomando el ancho del hueco entre mochetas.

° Medición de la unidad ejecutada: La medición se efectuará cuantificando el número de unidades ejecutadas.

1.14.12 Carpintería y elementos de seguridad y protección.

° Medición de fuera a fuera del cerco: Se medirá la superficie de fuera a fuera del cerco. Medición de fuera a fuera del precerco: Se medirá la superficie de fuera a fuera del precerco.

° Medida de fuera a fuera: Medición según las dimensiones del rectángulo capaz mínimo en el que se pueda inscribir la proyección de la reja.

° Medida de la longitud ejecutada: Según el desarrollo longitudinal resultante.

° Medida según la superficie del hueco: Se efectuará la medición tomando las dimensiones del hueco de fábrica.

1.14.13 Elaborados sintéticos y vidrio.

° Medición de la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm: Significa medir cada pieza de vidrio con sus medidas reales, redondeando por exceso a múltiplos de 30mm. Cuando se trate de piezas de formas no rectangulares, se medirán según las dimensiones del rectángulo capaz mínimo en el que se pueda inscribir la pieza a medir, redondeando a partir de dichas dimensiones.

° Medición de la superficie acristalada en múltiplos de 25cm en longitud y 10 cm en anchura: Medición pieza a pieza con sus medidas reales, redondeadas por exceso, con la longitud en múltiplos de 25 cm y ancho a múltiples de 10 cm. Para piezas no rectangulares se seguirá el criterio marcado anteriormente.

° Medición de la superficie acristalada en múltiplos de 25 cm en longitud y 26 cm en anchura: Se medirá cada pieza con sus medidas reales, redondeadas por exceso, con la longitud en múltiplos de 25 cm y ancho en múltiples de 26 cm.

° Medición de la superficie total ejecutada, comprendida entre los elementos de sustentación: Se efectuará la medición de la superficie realmente ejecutada, entre caras

exteriores de los elementos de sustentación, según planos, lo que significa deducir todos los huecos y espacios no acristalados.

° Medición de la superficie ejecutada según dimensiones normalizadas: Medición según las dimensiones de las hojas normalizadas.

° Medición de la superficie empapelada: Medición de la superficie realmente ejecutada.
Medición de la superficie ejecutada: Medición de la superficie realmente ejecutada.

1.14.14 Pintura.

° Medición de la superficie ejecutada: Se medirá lo realmente ejecutado, según planos, lo que implica deducir todos los huecos o zonas no pintadas e incluyendo las superficies de mochetas y fondos de dinteles que vayan tratados de igual forma.

° Medición a cinta corrida: Se medirá sin deducir ningún hueco, compensando la pintura de mochetas y fondos de dinteles, en su caso.

° Medición a dos caras: Significa duplicar la medición de las partidas de carpintería correspondientes, siempre que ambas caras vayan tratadas con la misma pintura. En caso contrario, se medirá a una sola cara cada partida diferente.

° Medición de dos caras de fuera a fuera del tapajuntas: Se multiplicará por dos la superficie de una cara, medida de fuera a fuera del tapajuntas, siempre que las dos caras vayan tratadas de forma igual, ya que en caso contrario, se medirá una sola cara. En el caso de pinturas de capialzados de persianas sólo se considerará la superficie pintada de los mismos.

° Medición a tres caras: Se efectuará la medición multiplicando por tres las superficies medidos a una sola cara, de fuera a fuera de los elementos de cerrajería correspondientes.

° Medición a cinta corrida descontando huecos mayores de 1 m²: Sólo se deducirán los agujeros la superficie de los que sea mayor de 1 m². Se medirán en cinta corrida los de superficie igual o menor a la indicada.

° Medición en peso nominal de los elementos estructurales pintados: Igual medición que los elementos estructurales que se hayan pintado, siguiendo el criterio marcado para medir estos.

DOCUMENTO

4

Presupuesto

1.1 Mediciones.

CAPITULO 1.- MOVIMIENTO DE TIERRA					Total
1,1	Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos, arrancado de 51 olivos				51,00
		largo	ancho	alto	ud, Total
1,2	m2 Limpieza de parcela, con una profundidad de 30 cm	56,00	26,00	0,30	1,00 1486,00
1,3	Excavación pozo, tierras con medios mecánicos,m3	largo	ancho	alto	ud Total
	Zapata Tipo A	2,30	2,30	0,65	8,00 27,51
	Zapata Tipo B	2,10	2,10	0,50	2,00 4,41
	Zapata Tipo C	2,30	2,30	0,50	3,00 7,94
	Zapata Tipo D	2,60	2,60	0,65	7,00 30,76
	Zapata tipo E	1,70	1,70	0,50	4,00 5,78
	Zapata tipo F	1,90	1,90	0,65	1,00 2,35
	Zapata tipo G	1,20	1,20	0,50	2,00 1,44
	Zapata Tipo H	1,30	1,30	0,50	3,00 2,54
	Zapata Tipo I	1,90	1,90	0,50	1,00 1,81
	Zapata tipo J	2,20	2,20	0,65	1,00 3,15
	Zapata tipo K	2,40	2,40	0,65	1,00 3,74
	Total zapata				91,41
1,4	Excavación zanjas, tierras con medios mecánicos, m3	largo	ancho	alto	ud. Total
	Vigas de atado (longitud total)	97,35	0,40	0,40	1,00 15,58
1,5	Transporte de 51 olivos con medios mecánicos y retirada de residuos				51,00 51,00
1,6	Transporte tierras, distancia más de 5km con medios mecánicos, m3				
	Transporte limpieza de parcela, en m3	56,00	26,00	0,30	1,00 436,80
	zapata				91,41
	vigas de atado	97,35	0,40	0,40	1,00 15,58
	Total m3 de transporte de tierras				543,78
CAPITULO 2.- CIMENTACION		largo	ancho	alto	ud. Total
2,1	m3 de capa de hormigón de limpieza HM-20/B/40/I	56,00	26,00	0,01	1,00 14,56
2,2	m3 de hormigón en vigas de atado HA-25/Yc=1,5	97,35	0,40	0,40	1,00 15,58
2,3	m3 de hormigón en zapatas HA-25/Yc=1,5				91,41
2,4	m3 de hormigón armado(HA-25/Yc=1,5 de solera de 20 cm con doble mallazo (acero B-400-S/Ys=1,15) de 6 mm de diámetro y 15x15 cm	56,00	26,00	0,20	1,00 291,20
2,5	m3 de hormigón de zuncho de 30x30 para valla exterior	56,00	0,30	0,30	2,00 10,08
		26,00	0,30	0,30	2,00 4,68
CAPITULO 3.-SANEAMIENTOS		largo	ancho	alto	ud, Total
3,1	Arqueta general unidades	60,00	60,00	60,00	1,00 1,00
3,2	arquetas de aguas pluviales unidades	40,00	40,00	50,00	8,00 8,00
3,3	Sumideros de calzada unidades	40,00	40,00	50,00	13,00 13,00

3,4	Arqueta pie de bajante unidades	30,00	30,00	30,00	8,00	8,00
3,5	botes sifónicos unidades				2,00	2,00
3,6	arqueta sifónica unidades				1,00	1,00
3,7	Metros colector enterrado, tubería de pvc, diámetro nominal 90mm				69,00	69,00
3,8	Metros colector enterrado, tubería de pvc, diámetro nominal 110mm				50,00	50,00
3,9	Metros colector enterrado, tubería de pvc, diámetro nominal 125 mm				24,00	24,00
3,10	Metros colector enterrado, tubería de pvc, diámetro nominal de 200 mm				4,00	4,00
3,11	Metros tubería saneamientos en pvc de 32 mm				3,00	3,00
3,12	Metros tubería saneamientos en pvc de 40 mm				10,00	10,00
3,13	Metros tubería saneamientos en pvc de 110 mm				15,00	15,00

CAPITULO 4.- ESTRUCTURAS (CON MONTAJE)

		largo	Ancho	Kg/m	ud,	Total
4,1	HEB 220	5,50		71,50	18,00	7078,50
4,2	HEB 160	6,00		42,60	15,00	3834,00
4,3	IPE 180	11,00		18,80	4,00	827,20
4,4	IPE 360	11,00		57,10	18,00	11305,80
4,5	IPE 80	5,00		6,00	24,00	720,00
4,6	IPE 100	5,00		8,10	10,00	405,00
4,7	IPE 240	10,00		30,70	3,00	921,00
4,8	IPE 140	10,00		12,90	9,00	1161,00
4,9	CORREA ZF 160x2,5	50,00		5,76	14,00	4032,00
4,10	TIRANTA CIRCULAR R10	6,00			16,00	96,00
4,11	Placa de anclaje tipo 1				15,00	15,00
4,12	Placa de anclaje, tipo 6				18,00	18,00

CAPITULO 5.- AISLAMIENTO, IMPERMEABILIZANTES

		Largo	ancho	Alto	Ud,	Total
5,1	m 2 de aislamiento térmico con capa de poliuretano proyectado de 30mm fachada trasera	20,00		5,00	1,00	100,00
	m 2 de aislamiento térmico con capa de poliuretano proyectado de 30mm fachada trasera (forma triangular 20x1,5					15,00
5,2	m2 de aislamiento térmico con capa de poliuretano proyectado de 30 mm fachada delantera(descontando puertas 5x4 y 2x1)	20,00		5,00	1,00	78,00
	m2 de aislamiento térmico con capa de poliuretano proyectado de 30 mm fachada delantera forma triangular 20x1,5					15,00

CAPITULO 6.-CUBIERTAS

		Largo	Ancho	Alto	Ud,	Total
6,1	M2 Faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor	10,11	0,03	1,00	100,00	1011,00
6,2	Metros cumbrera	50,00				50,00
6,3	Metros lateral de unión con muro	20,22				20,22

6,4	Metros frontal de unión con fachada	20,22				20,22
6,5	Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 125 mm, colocada con piezas especiales y conectada al bajante	100,00				100,00
6,6	M de bajante de 75 mm		5,50	8,00		44,00
CAPITULO 7.- ALBAÑILERIA						
		Largo	Ancho	alto	ud,	Total
7,1	M2 panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, color blanco Macael	5,00	0,16	2,40	40,00	480,00
		5,00	0,16	0,70	20,00	70,00
	Descontar 8 ventanas	4,00	0,16	1,00	8,00	32,00
	m2 totales					518,00
7,2	m2 piezas cerámicas de gran formato ancladas sobre estructura metálica, para fachada posterior.	20,00		5,00	1,00	100,00
	m2 piezas cerámicas de gran formato ancladas sobre estructura metálica, para fachada posterior, forma triangular (20x1,5)					15,00
	m2 totales					115,00
	m2 piezas cerámicas de gran formato ancladas sobre estructura metálica para fachada principal, descontando puertas 4x5 y 2x1	20,00		5,00	1,00	78,00
	m2 piezas cerámicas de gran formato ancladas sobre estructura metálica, para fachada posterior, forma triangular (20x1,5)					15,00
	m2 totales					93,00
	m 2 totales de las dos fachadas					208,00
7,3	m2 ladrillo perforado de en 4,5x15x20 para ambas fachadas en m2, tomado con mortero de cemento					208,00
7,4	Solería de naves: Tratamiento superficial de acabado de suelos de hormigón con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM II/A-L 32,5 N en proporción 1:2 y ejecutado simultáneamente con la solera, pigmentado en masa, fratasado mecánicamente y terminado con pintura al cloro caucho	50,00	20,00		1,00	1000,00
7,5	Solería de oficinas, vestuarios y aseos: Baldosa de gres antideslizante, recibidas con mortero especial según especificaciones del fabricante. Se colocará sobre capa de 3 cm de mortero M-40 (1:6) y capa de nivelación no mayor de 2 cm de arena natural. La solería será continua bajo tabiquería.	10,00	10,00		1,00	100,00
7,6	Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomado con mortero de cemento (separación de oficina con vestuarios)	10,00	0,07	3,00	1,00	30,00
	tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomado con mortero de cemento (separación de vestuarios con aseos)	10,00	0,07	3,00	1,00	30,00

Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomado con mortero de cemento.(sala de descanso 1)	3,00	0,07	3,00	1,00	9,00
Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomado con mortero de cemento.(sala de descanso 2)	3,00	0,07	3,00	1,00	9,00
Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomado con mortero de cemento.(separación de vestuarios-aseos hombres)	3,50	0,07	3,00	1,00	10,50
Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomado con mortero de cemento.(separación de vestuarios-aseos mujeres)	3,50	0,07	3,00	1,00	10,50
Total tabicón					99,00

CAPITULO 8.- INSTALACION ELECTRICA

	Largo	Ancho	Alto	ud,	Total
8.1 Ud. armario metálico con puerta transparente para cuadro general , en montaje superficial; incluso montaje, toma de tierra, cableado, conexionado, pequeño material, rotulación y ayudas de albañilería. construido según r.e.b.t.. medida la unidad instalada				1,00	1
8,2 m canalizaciones de conductores en bandeja de rejilla en la zona de la nave	240,00				240,00
8,3 m canalizaciones empotrada en oficina con tubo coarrugado	100,00				100,00
8,4 Instalación de interruptores diferenciales tetrapolar de 25 A-300mA.				10,00	10,00
8,5 Instalación de interruptores diferenciales tetrapolares de 40A-300 mA.				5,00	5,00
8,6 Instalación de interruptores diferenciales bipolares de 25 A-30 mA.				4,00	4,00
8,7 Instalación de interruptores diferenciales tetrapolares de 40 A-300 mA.-				2,00	2,00
8,8 Protecciones magnetotérmicas, con interruptores tetrapolares de 10A				10,00	10,00
8.9 Protecciones magnetotérmicas, con Interruptores tetrapolares de 20 A.				3,00	3,00
8,10 Protecciones magnetotérmicas con Interruptores tetrapolares de 32 A.				2,00	2,00
8,11 Protecciones magnetotérmicas, con Interruptores bipolares de 10 A				3,00	3,00
8,12 u pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto , de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según el rgbt				1,00	1,00
8,13 m Línea principal de tierra con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección que enlazará con la red de tierra general del edificio, o en su defecto se conectará directamente el Cuadro General de Mando y Protección directamente a tierra mediante	180,00				180,00

conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección

8,14	Colocación de luminarias provistas de lámparas de vapor de mercurio con halogenuros metálicos, Simon Lighting de 400W, su situación viene reflejada en el documento de planos.	23,00	23,00
8,15	Colocación de luminarias TCS 160 4x TL-D18W HF L1, con 4 lámparas fluorescentes eficientes de 18 W. En la zona de aseos, vestuarios salas de descanso y pasillos, se usarán del mismo tipo.	10,00	10,00
8,16	Ud. punto de luz de emergencia en montaje superficial de antideflagrante, instalado con cable de cobre de 1.5 mm ² de sección nominal, aislado con tubo de acero de 1", incluso p.p. de cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones construido según r.e.b.t. según modelo Daisalux HYDRA 2N7 de 350 lúmenes	33,00	33,00
8,17	Ud. protector contra sobretensiones transitorias y permanente trifásica up 1.2 kv, imax 40 ka, p.c.15 ka; instalado según r.e.b.t. Medida la unidad instalada.	2,00	2,00
8,18	m de cable para las líneas L1,L2,L3,L5,L6,L7,L8,L9,L10,L11,L12,L13 L14 de 4x1.5+T	657,50	657,50
8,19	m de cable para la líneas L4 Y L15 de 4x4+T	131,00	131,00
8,20	m de cable para las líneas L16 2x4+T	70,00	70,00
8,21	m de cable para las líneas L17 y L18 de 2x60+T	140,00	140,00
8,22	m de cable para las líneas L19 y L20 de 2x2,5+t	40,00	40,00
8,23	m de cable para las línea aza, L21 2x1.5+T	60,50	60,50
8,24	Ud. de enchufe modelo simon 85 según el r.g.b.t	17,00	17,00
8,25	Ud. de interruptores modelo simon 85 según el r.e.b,t	10,00	10,00
8,26	Ud. detectores de presencia	4,00	4,00
CAPITULO 9.-INSTALACIONES DE FONTANERIA		ud,	Total
9,1	Ud. lavabo con pedestal de dimensiones mínimas 52x40 cm	1,00	1,00
9,2	Lavabo mural de dimensiones mínimas 52x40 cm	1,00	1,00
9,3	Inodoro de tanque bajo de 37x64,5	2,00	2,00
9,4	Plato de ducha de chapa de acero esmaltada cuadrada de 80x80 cm	2,00	2,00
9,5	Grifería hidromezcladora de tipo monomando ducha	2,00	2,00
9,6	Grifería hidromezcladora de tipo monomando lavabo	2,00	2,00

9,7	Acometida de agua desde la toma general	1,00	1,00
9,8	Contador general de agua con todos sus elementos	1,00	1,00
9,9	red general de agua	1,00	1,00
9,10	Instalación de aseos	2,00	2,00
9,11	calentador eléctrico individual	2,00	2,00
9,12	m de tubería de cobre de 12 de diámetro	20,50	20,50
9,13	m de tubería de cobre de 26/28 de diámetro	23,50	23,50

CAPITULO 10.- CARPINTERIA INTERIOR		Largo	Altura	Ancho	Ud,	Total
10,1	m Puerta de 4,6 metros de anchura y 4 metros de altura, de hojas basculantes formada por cerco de perfil tubular laminado en frío con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, galvanizada y prelacada por inmersión.		4,60	4,00	1,00	18,40
10,2	Puerta de acceso a oficina por la fachada principal, batiente industrial de perfil tubular		2,00	1,00	1,00	1,00
10,3	Puerta acceso a zona administrativa por zona de fabricación, con cristal ignifuga EI90 con chapa de acero y cristal Pyrobel		2,00	1,00	1,00	1,00
10,4	Puerta de acceso interiores en zona administrativa(oficina, vestuarios, aseos y zona de descanso),contrafuego EI60 de chapa de acero galvanizado y prelacado		2,07	1,00	7,00	7,00
10,5	M2Ventana de carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura.		1,00	4,00	8,00	32,00
10,6	M2 Ventana de carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura..		1,00	1,20	1,00	1,20

CAPITULO 11.-REVESTIMIENTOS		largo	ancho	alto	ud.	Total
11,1	M2 fachada principal y trasera guarnecido de yeso negro y enlucido de yeso blanco. M2 descontando puertas y teniendo en cuenta la forma triangular					208,00
11,2	Enlucido de yeso de 2 cm. de espesor oficinas m2	10,00		3,00	2,00	60,00
		3,50		3,00	2,00	21,00
11,3	Enlucido de yeso de 2 cm de espesor sala de descanso 1 en m2	3,50		3,00	2,00	21,00
		3,00		3,00	2,00	18,00

11,4	Enlucido de yeso de 2 cm de espesor sala de descanso 2 en m2	3,50		3,00	2,00	21,00
		3,00		3,00	2,00	18,00
11,5	Enlucido de yeso de 2 cm de espesor pasillo	3,00		3,00	4,00	36,00
11,6	Revestimiento de azulejo cerámico de 2 cm. de espesor, y 15x30 con mortero, en los aseos de hombre y mujeres y en los vestuarios	10,00		3,00	2,00	60,00
		3,50		3,00	8,00	84,00
11,7	m2 de pladur para techo de zona administrativa de 15 mm	10,00	10,00			100,00
CAPITULO 12.- VIDRIOS		Largo	Ancho	alto	Ud,	Total
12,1	Ventana de carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura.		3,80	0,80	8,00	24,32
12,2	Ventana de carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura.		0,40	1,00	2,00	0,80
CAPITULO 13.-PINTURA		Largo	Ancho	Alto	Ud,	Total
13,1	Oficina		10,00	3,00	2,00	60,00
			3,50	3,00	2,00	21,00
13,2	Vestuarios		3,50	3,00	4,00	42,00
13,3	Pasillo		3,00	3,00	4,00	36,00
13,4	Laterales dentro de la fábrica (altura 4 m)		10,00	4,00	2,00	80,00
13,5	Interior de las dos fachadas					208,00
CAPITULO 14.-URBANIZACION EXTERIOR		Largo	Ancho	Alto	Ud,	Total
14,1	m2 solería de exteriores: Pavimento con baldosas de terrazo antideslizante para exteriores de 40x40 cm., imitación a pizarra, recibidas con mortero M-40 (1:6) sobre capa de nivelación de arena de 2 cm., de espesor medio.	26,00	3,00		2,00	156,00
		50,00	3,00		2,00	300,00
	Total m2 solería					456,00
14,2	m lineales de cerramiento de verja electrosoldada de cuadrícula 200x50x5 mm, con poster cada 2,5 m , parcela de 26x56, en paneles de 2,5x2	112,00	26,00	2,00		138,00
14,3	m2 de fachada de bloques de cara vista de 40x15x20 de cara vista	20,00		1,00		20,00
14,4	m lineales de vallado de láminas de aluminio de paneles de 1,20x1 m de altura	20,00	1,20			20,00
14,5	Puerta exterior mercancías de corredera, de apertura manual con hojas fabricadas con estructura tubular		5,00	2,20		1,00

14,6	Puerta exterior para personas, batiente de tipo cancela fabricada con estructura de perfil tubular	1,00	2,20	1,00
CAPITULO 15,- SISTEMA CONTRAINCENDIOS			Ud.	Total
15,1	Ud. Central de incendios centralizada 4 zonas		1,00	1,00
15,2	Ud. Sirena de alarma de incendios interior		3	3,00
15,3	Ud. Sirena de alarma de incendios exterior		1	1,00
15,4	Ud. Extintor portátil polvo polivante de 6 Kg eficacia 21A 113B		4,00	4,00
15,5	Ud. Extintor portátil de CO2 de 5 Kg eficacia 89 B		1,00	1,00

1.2 Presupuesto desglosado.

CAPITULO 1.- MOVIMIENTO DE TIERRA		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
1,1	Limpieza y desbroce del terreno con medios mecánicos, arrancar 51 olivos	51,00	104,38	5.323,38
1,2	m2 de limpieza de parcela	1.486,00	1,62	2.358,72
1,3	Excavación pozo, tierras con medios mecánicos,m3	91,41	23,69	2.165,44
1,4	Excavación zanjas, tierras con medios mecánicos, m3 Vigas de atado	15,58	23,69	369,00
1,5	Transporte de 51 olivos con medios mecánicos retirada de residuos	51,00	20,00	1.020,00
1,6	Trasporte tierras, distancia más de 5km con medios mecánicos, m3	543,78	4,50	2.447,03
TOTAL CAPITULO 1				13.683,56
CAPITULO 2.- CIMENTACION		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
2,1	m3 de capa de hormigón de limpieza	14,56	8,62	125,51
2,2	m3 de hormigón en vigas de atado	15,58	145,28	2.262,88
2,3	m3 de hormigón en zapatas	91,41	146,35	13.377,85
2,4	m3 de hormigón armado(HA-25/Yc=1,5 de solera de 20 cm con doble mallazo (acero B-400-S/Ys=1,15) de 6 mm de diámetro y 15x15 cm	291,20	26,57	7.737,18
2,5	m3 de hormigón de zuncho de 30x30 para valla exterior	14,76	205,15	3.028,01
TOTAL CAPITULO 2				26.531,44
CAPITULO 3.-SANEAMIENTOS		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
3,1	Arqueta general unidades	1,00	166,35	166,35
3,2	arquetas de aguas pluviales unidades	8,00	49,50	396,00
3,3	Sumideros de calzada unidades	13,00	40,18	522,34
3,4	Arqueta pie de bajante unidades	8,00	28,19	225,52
3,5	botes sifónicos unidades	2,00	15,00	30,00
3,6	arqueta sifónica unidades	1,00	20,56	20,56
3,7	Metros colector enterrado, tubería de pvc, diámetro nominal 90mm	69,00	3,50	241,50
3,8	Metros colector enterrado, tubería de pvc, diámetro nominal 110mm	50,00	4,52	226,00
3,9	Metros colector enterrado, tubería de pvc, diámetro nominal 125 mm	24,00	5,62	134,88
3,10	Metros colector enterrado, tubería de pvc, diámetro nominal de 200 mm	4,00	6,85	27,40
3,11	Metros tubería saneamientos en pvc de 32 mm	3,00	1,85	5,55
3,12	Metros tubería saneamientos en pvc de 40 mm	10,00	2,25	22,50
3,13	Metros tubería saneamientos en pvc de 110 mm	15,00	3,20	48,00

TOTAL CAPITULO 3		2.066,60		
CAPITULO 4.- ESTRUCTURAS (CON MONTAJE)				
		TOTAL	PRECIO (kg)	IMPORTE
4,1	HEB 220	7.078,50	2,08	14.723,28
4,2	HEB 160	3.834,00	2,08	7.974,72
4,3	IPE 180	827,20	2,08	1.720,58
4,4	IPE 360	11.305,80	2,08	23.516,06
4,5	IPE 80	720,00	2,08	1.497,60
4,6	IPE 100	405,00	2,08	842,40
4,7	IPE 240	921,00	2,08	1.915,68
4,8	IPE 140	1.161,00	2,08	2.414,88
4,9	CORREAS ZF 160x2,5	4.032,00	2,23	8.991,36
4,10	TIRANTAS R10	96,00	1,10	105,60
		TOTAL	PRECIO UD	IMPORTE
4,11	PLACAS DE ANCLAJE tipo 1	15,00	63,03	945,45
4,12	PLACAS DE ANCLAJE, Tipo 6	18,00	84,96	1.529,28
TOTAL CAPITULO 4		66.176,89		
CAPITULO 5.- AISLAMIENTO, IMPERMEABILIZANTES				
		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
5,1	m 2 de aislamiento térmico con capa de poliuretano proyectado de 30mm fachada trasera	115,00	7,37	847,55
5,2	m2 de aislamiento térmico con capa de poliuretano proyectado de 30 mm fachada delantera(descontando puertas)	93,00	7,37	685,41
TOTAL CAPITULO 5		1.532,96		
CAPITULO 6.-CUBIERTAS				
		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
6,1	m2 faldón de panel aislante de chapa conformada tipo sandwich de 30 mm de espesor	1.011,00	74,90	75.723,90
6,2	Metros cumbrera	50,00	24,07	1.203,50
6,3	Metros lateral de unión con muro	20,22	25,00	505,50
6,4	Metros frontal de unión con fachada	20,22	25,00	505,50
6,5	Canalón exterior de sección semicircular de PVC rígido, de diámetro 125 mm, colocada con piezas especiales y conectada al bajante	100,00	16,95	1.695,00
6,6	M de bajante de 75	44,00	11,62	511,28
TOTAL CAPITULO 6		80.144,68		
CAPITULO 7.- ALBAÑILERIA				
		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
7,1	M2 Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, color blanco Macael, descontando ventanas	518,00	58,07	30.080,26
7,2	m2 piezas cerámicas de gran formato ancladas sobre estructura metálica, para fachadas, descontando huecos	208,00	89,59	18.634,72

7,3	Ladrillo perforadodo de en 30x15x4 para ambas fachadas en m2, tomado con mortero de cemento	208,00	11,69	2.431,52
7,4	Solería de naves: Tratamiento superficial de acabado de suelos de hormigón con áridos de sílice, corindón y cuarzo ligados con cemento CEM II/A-L 32,5 N en proporción 1:2 y ejecutado simultáneamente con la solera, pigmentado en masa, fratasado mecánicamente y terminado con pintura al clorocaucho	1.000,00	5,68	5.680,00
7,5	Solería de oficinas, vestuarios y aseos: Baldosa de gres antideslizante, recibidas con mortero especial según especificaciones del fabricante. Se colocará sobre capa de 3 cm de mortero M-40 (1:6) y capa de nivelación no mayor de 2 cm de arena natural. La solería será continua bajo tabiquería.	100,00	21,53	2.153,00
7,6	Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm, tomado con mortero de cemento zona administrativa en su conjunto	99,00	16,70	1.653,30
TOTAL CAPITULO 7				60.632,80

CAPITULO 8.- INSTALACION ELECTRICA

		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
8.1	Ud. armario metálico con puerta transparente para cuadro general , en montaje superficial; incluso montaje, toma de tierra, cableado, conexionado, pequeño material, rotulación y ayudas de albañilería. construido según r.e.b.t.. medida la unidad instalada	1,00	1.856,25	1.856,25
8,2	m canalizaciones de conductores en bandeja de rejilla en la zona de la nave	240,00	15,05	3.612,00
8,3	m canalizaciones empotrada en oficina con tubo coarugado	100,00	1,85	185,00
8,4	Instalación de interruptores diferenciales tetrapolar de 25 A-300mA.	10,00	210,00	2.100,00
8,5	Instalación de interruptores diferenciales tetrapolares de 40A-300 mA.	5,00	221,00	1.105,00
8,6	Instalación de interruptores diferenciales bipolares de 25 A-30 mA.	4,00	47,00	188,00
8,7	Instalación de interruptores diferenciales tetrapolares de 40 A-300 mA.-	2,00	221,00	442,00
8,8	Protecciones magnetotérmicas, con interruptores tetrapolares de 10A	10,00	92,00	920,00
8,9	Protecciones magnetotérmicas, con Interruptores tetrapolares de 20 A.	3,00	99,70	299,10
8,10	Protecciones magnetotérmicas con Interruptores tetrapolares de 32 A.	2,00	110,50	221,00
8,11	Protecciones magnetotérmicas, con Interruptores bipolares de 10 A	3,00	22,90	68,70
8,12	u pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto , de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, construida según el rgbt	1,00	16,90	16,90

8,13	m Línea principal de tierra con conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección que enlazará con la red de tierra general del edificio, o en su defecto se conectará directamente el Cuadro General de Mando y Protección directamente a tierra mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm ² de sección	180,00	5,80	1.044,00
8,14	Colocación de luminarias provistas de lámparas de vapor de mercurio con halogenuros metálicos, Simon Lighting de 400W, su situación viene reflejada en el documento de planos.	23,00	612,35	14.084,05
8,15	Colocación de luminarias TCS 160 4x TL-D18W HF L1, con 4 lámparas fluorescentes eficientes de 18 W. En la zona de aseos, vestuarios salas de descanso y pasillos, se usarán del mismo tipo.	10,00	297,34	2.973,40
8,16	Ud. punto de luz de emergencia en mont.superficial de , antideflagrante, instalado con cable de cobre de 1.5 mm ² . de sección nominal, aislado con tubo de acero de 1", incluso p.p. de cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones construido según r.e.b.t. según modelo Daisalux HYDRA 2N7 de 350 lúmenes	33,00	25,90	854,70
8,17	Ud. protector contra sobretensiones transitorias y permanente trifásica up 1.2 kv, imax 40 ka, p.c.15 ka; instalado según rebt. Medida la unidad instalada.	2,00	190,00	380,00
8,18	m de cable para las líneas l1,l2,l3,l5,l6,l7,l8,l9,l10,l11,l12,l13,l14 de 4x1.5+T	657,00	2,33	1.530,81
8,19	m de cable para la líneas l4 Y l15 de 4x4+T	131,00	5,10	668,10
8,20	m de cable para las líneas l16 2x4+T	70,00	3,25	227,50
8,21	m de cable para las líneas l17 y l18 de 2x6+T	140,00	4,70	658,00
8,22	m de cable para las líneas 19 y l20 de 2x2,5+t	40,00	2,25	90,00
8,23	m de cable para las línea 21, 2x1.5+T	60,50	1,45	87,73
8,24	Ud. de enchufe modelo simon 85según el rgbt	17,00	14,70	249,90
8,25	Ud. de interruptores modelo simon 85 según el rgbt	10,00	14,65	146,50
8,26	Detectores de presencia	4,00	12,95	51,80
TOTAL CAPITULO 8				34.060,44 €

CAPITULO 9.-INSTALACIONES DE FONTANERIA**TOTAL PRECIO IMPORTE**

9,1	Ud. lavabo con pedestal de dimensiones mínimas 52x40 cm	1,00	67,00	67,00
9,2	Lavabo mural de dimensiones mínimas 52x40 cm	1,00	56,80	56,80
9,3	Inodoro de tanque bajo de 37x64,5	2,00	190,00	380,00
9,4	Plato de ducha de chapa de acero esmaltada cuadrada de 80x80 cm	2,00	78,00	156,00
9,5	Grifería hidromezcladora de tipo monomando ducha	2,00	63,00	126,00
9,6	Grifería hidromezcladora de tipo monomando lavabo	2,00	46,00	92,00
9,7	Acometida de agua desde la toma general	1,00	100,00	100,00
9,8	Contador general de agua con todos sus elementos	1,00	90,00	90,00
9,9	red general de agua	1,00	80,00	80,00
9,10	Instalación de aseos	2,00	450,00	900,00
9,11	calentador eléctrico individual	2,00	140,00	280,00
9,12	m de tubería de cobre de 12 de diámetro	20,50	3,65	74,83
9,13	m de tubería de cobre de 26/28 de diámetro	23,50	9,45	222,08
TOTAL CAPITULO 9				2.624,70

CAPITULO 10.- CARPINTERIA INTERIOR

		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
10,1	m Puerta de 4,6 metros de anchura y 4 metros de altura, de hojas basculantes formada por cerco de perfil tubular laminado en frío con garras de fijación, hojas con estructura de perfiles de iguales características, empaneladas por una cara con chapa plegada de 0,8 mm, galvanizada y prelacada por inmersión.	18,40	171,04	3.147,14
10,2	Puerta de acceso a oficina por la fachada principal, batiente industrial de perfil tubular	1,00	298,15	298,15
10,3	Puerta acceso a zona administrativa por zona de fabricación, con cristal ignífuga EI90 con chapa de acero y cristal Pyrobel	1,00	330,15	330,15
10,4	Puerta de acceso interiores en zona administrativa(oficina, vestuarios, aseos y zona de descanso),contrafuego EI60 de chapa de acero galvanizado y precalado	7,00	270,77	1.895,39
10,5	Ventana de carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura.	32,00	89,77	2.872,64
10,6	Ventana de carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura..	1,20	89,77	107,72

TOTAL CAPITULO 10

8.651,19

CAPITULO 11.-REVESTIMIENTOS

		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
11,1	Fachada principal y trasera guarnecido de yeso negro y enlucido de yeso blanco. m2	208,00	5,90	1.227,20
11,2	Enlucido de yeso de 2 cm. de espesor oficinas m2	60,00	5,90	354,00
		21,00	5,90	123,90
11,3	Enlucido de yeso de 2 cm de espesor sala de descanso 1 en m2	21,00	5,90	123,90
		18,00	5,90	106,20
11,4	Enlucido de yeso de 2 cm de espesor sala de descanso 2 en m2	21,00	5,90	123,90
		18,00	5,90	106,20
11,5	Enlucido de yeso de 2 cm de espesor pasillo	36,00	5,90	212,40
11,6	Revestimiento de azulejo cerámico de 2 cm. de espesor, y 15x30 con mortero, en los aseos de hombre y mujeres y en los vestuarios	60,00	26,88	1.612,80
		84,00	26,88	2.257,92
11,7	m2 de pladur para techo de zona administrativa de 15 mm	100,00	24,50	2.450,00
TOTAL CAPITULO 11				8.698,42
CAPITULO 12.- VIDRIOS				
		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
12,1	Ventana de carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura.	24,32	73,27	1.781,93
12,2	Ventana de carpintería ejecutada con perfiles de aluminio tipo europeo, de 1,8 mm de espesor medio, lacado en color blanco para doble acristalamiento termoaislante 4+6+4, recibida a precerco de perfil tubular de acero galvanizado de 12 cm de anchura.	0,80	73,27	58,62
TOTAL CAPITULO 12				1.840,54
CAPITULO 13.-PINTURA				
		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
13,1	Oficina	81,00	8,20	664,20
13,2	Vestuarios	42,00	7,50	315,00
13,3	Pasillo	36,00	7,50	270,00
13,4	Laterales dentro de la fábrica (altura 4 m)	80,00	7,50	600,00
13,5	Interior de las dos fachadas	208,00	7,50	1.560,00
TOTAL CAPITULO 13				3.409,20
CAPITULO 14.-URBANIZACION EXTERIOR				
		TOTAL	PRECIO	IMPORTE

14,1	m2 solería de exteriores: Pavimento con baldosas de terrazo antideslizante para exteriores de 40x40 cm., imitación a pizarra, recibidas con mortero M-40 (1:6) sobre capa de nivelación de arena de 2 cm., de espesor medio.	456,00	22,11	10.082,16
14,2	m lineales de cerramiento de verja electrosoldada de cuadrícula 200x50x5 mm, con poster cada 2,5 m , parcela de 26x56, en paneles de 2,5x2	138,00	14,60	2.014,80
14,3	m2 de fachada de bloques de 40x15x20 de cara vista	20,00	22,34	446,80
14,4	m lineales de vallado de láminas de aluminio de 1,20 m de altura	20,00	76,26	1.525,20
14,5	Puerta exterior mercancías de corredera, de apertura manual con hojas fabricadas con estructura tubular	1,00	1.825,30	1.825,30
14,6	Puerta exterior para personas, batiente de tipo cancela fabricada con estructura de perfil tubular	1,00	410,17	410,17
TOTAL CAPITULO 14				16.304,43

CAPITULO 15.-SISTEMA CONTRAINCENDIOS

		TOTAL	PRECIO	IMPORTE
15,1	Ud..Central de incendios centralizada 4 zonas	1,00	398,66	398,66
15,2	Ud. Sirena de alarma de incendios interior	3,00	35,79	107,37
15,3	Ud. Sirena de alarma de incendios exterior	1,00	60,67	60,67
15,4	Ud. Extintor portátil polvo polivante de 6 Kg eficacia 21A 113B	4,00	40,25	161,00
15,5	Ud. Extintor portátil de CO2 de 5 Kg eficacia 89 B	1,00	89,26	89,26
TOTAL CAPITULO 15				816,96

1.3 Resumen del presupuesto.

RESUMEN PRESUPUESTO NAVE

CAPITULO 1.- MOVIMIENTO DE TIERRA

TOTALES

13683,56

CAPITULO 2.- CIMENTACION

TOTALES

26531,44

CAPITULO 3.-SANEAMIENTOS

TOTALES

2066,60

CAPITULO 4.- ESTRUCTURAS

TOTALES

66176,89

CAPITULO 5.- AISLAMIENTO, IMPERMEABILIZANTES

TOTALES

1532,96

CAPITULO 6.-CUBIERTAS

TOTALES

80144,68

CAPITULO 7.- ALBAÑILERIA

TOTALES

60632,80

CAPITULO 8.- INSTALACION ELECTRICA

TOTALES

34060,44

CAPITULO 9.-INSTALACIONES DE FONTANERIA

TOTALES

2624,70

CAPITULO 10.- CARPINTERIA INTERIOR

TOTALES

8651,19

CAPITULO 11,-REVESTIMIENTOS

	TOTALES
	8698,42
CAPITULO 12.- VIDRIOS	
	TOTALES
	1840,54
CAPITULO 13.-PINTURA	
	TOTALES
	3409,20
CAPITULO 14.-URBANIZACION EXTERIOR	
	TOTALES
	16304,43
CAPITULO 15.-SISTEMA CONTRAINCENDIOS	
	TOTALES
	816,96
PRESUPUESTO TOTAL DE LA NAVE	
	327174,81

1.4 Precio final.

Presupuesto Ejecución Material	327174,81 €
Beneficio Industrial (7% P.E.M)	22902,23 €
IVA (21 %)	73516,18 €
Precio final	423593,22 €