Escuela Politécnica Superior de Linares

Grado en Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

NAVE INDUSTRIAL SIN USO ESCÍFICO

Alumno: **María Trinidad Torres García**

Tutor: Pedro Fuentes Martos.
Depto.: Ing. Mecánica y Minera.

Junio, 2014

Escuela Politécnica Superior de Linares

Grado en Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

NAVE INDUSTRIAL SIN USO ESPECÍFICO

Nave industrial en el "Polígono Ind. Asomadilla" en Pozo Alcón (Jaén), de 20x65m, con puente grúa de 10TN y entreplanta

INDICE GENERAL

A. DOCUMENTO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. Introducción.
   1.1. Objetivo y alcance del proyecto.
   1.2. Emplazamiento
   1.3. Justificación urbanística
   1.4. Reglamentación.
2. Descripción del proyecto.
   2.1. Introducción.
   2.2. Las estructuras metálicas en la construcción.
   2.3. Elementos presentes en una nave industrial.
3. Anexo 1: Calculo de la estructura.
   3.1. Datos de la obra.
   3.2. Estructura.
   3.3. Cimentación.
4. Anexo 2: Calculo de la placa alveolar.
5. Anexo 3: Calculo del puente grúa.
   5.1. Calculo del puente grúa.
   5.2. Calculo de la viga carril.
6. Anexo 4: Topografía y trazado.
   6.1. Introducción.
   6.2. Movimiento de tierras.
7. Anexo 5: Puesta a tierra.
8. Anexo 6: Calculo de pavimento..
   8.1. Introducción.
   8.2. Pavimento de la nave.
   8.3. Firme del recinto.
9. Anexo 7: Saneamiento.
   9.1. Evacuación de aguas residuales.
   9.2. Evacuación de aguas pluviales.
10. Anexo 8: Impacto Ambiental.
    10.1. Introducción.
    10.2. Ubicación.
    10.3. Exigencias legislativas.

10.4. Valoración cualitativa.
10.5. Valoración cuantitativa.
10.6. Medidas preventivas y correctoras.
11. Anexo 9: Gestión de residuos.
11.1. Introducción.
11.2. Definiciones.
11.3. Medidas de prevención de residuos.
11.4. Cantidad de residuos.
11.5. Medidas para la separación en obra.
11.6. Destino final.
11.7. Prescripciones del pliego sobre residuos.

B. DOCUMENTO 2: PLANOS.

1. Situación y emplazamiento
2. Distribución de la parcela.
3. Vista de la nave 3D.
4. Pórtico frontal y posterior.
5. Laterales.
6. Cimentación.
7. Detalles constructivos.
7.1. Detalles constructivos. Zapatas.
7.2. Detalles constructivos. Vigas de atado.
7.3. Detalles constructivos. Placas de anclaje I.
Detalles constructivos. Placas de anclaje II.
7.4. Detalles constructivos.
8. Plano de cubierta y saneamiento.
9. Instalaciones.

C. DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES.

1. Definición y alcance del pliego.
2. Condiciones generales del pliego.
2.1. Condiciones generales facultativas.
2.2. Condiciones generales económicas.

2.3. Condiciones generales legales.

3. Pliego de condiciones técnicas particulares.
   3.1. Generalidades.
   3.2. Comienzo de las obras.
   3.3. Movimiento de tierras.
   3.4. Cimentaciones.
4. Pliego de condiciones seguridad/salud particular.
5. Condiciones de ejecución y montaje de la estructura metálica.
   5.1. Condiciones generales.
   5.2. Reconocimientos, ensayos y pruebas.
   5.3. Controles de reparación de los materiales y condiciones de suministro.
   5.4. Proceso de ejecución.
   5.5. Ejecución de los elementos estructurales.
   5.6. Montaje cerramiento exterior (paredes y premarcos).
   5.7. Montaje de los premarcos metálicos.
   5.8. Finalización del montaje.

D. DOCUMENTO 4: SEGURIDAD Y SALUD.

1. Memoria.
   1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.
   1.2. Datos personales.
   1.3. Medios de auxilio.
   1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.
   1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.
   1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables.
   1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.
   1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.
   1.9. Trabajos que implican riesgos especiales.
   1.10. Medidas en caso de emergencia.
   1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista.
2. Normativa y legislación aplicables.
   2.1. Seguridad y salud.
3. Pliego de condiciones.
   3.1. Pliego de cláusulas administrativas.

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares.

E. DOCUMENTO 5: PRESUPUESTO.

1. Introducción.
2. Capitulo C01: Movimiento de tierras.
3. Capitulo C02: Cimentación.
4. Capitulo C03: Saneamiento.
5. Capitulo C04: Instalaciones.
6. Capitulo C05: Urbanización.
7. Capitulo C06: Estructura.
8. Capitulo C07: Cerramientos.
9. Capitulo C08: Seguridad y salud.
10. Capitulo C09: Gestión de residuos.
11. Resumen de presupuesto.
    - 11.1. Presupuesto de ejecución de material.
    - 11.2. Presupuesto de ejecución por contrata.
    - 11.3. Presupuesto final.

DOCUMENTO 1:

MEMORIA DESCRIPTIVA.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL II
ÍNDICE DE FIGURAS V
ÍNDICE DE TABLAS VI
1 INTRODUCCION 1
1.1 Objetivo y alcance del proyecto. 1
1.2 Emplazamiento. 3
1.3 Justificación urbanística 5
1.4 Reglamentación 7
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 9
2.1 Introducción 9
2.2 Las estructuras metálicas en la construcción. 10
2.3 Elementos presentes en una nave industrial 12
2.3.1 Tipos de pórticos 12
2.3.2 Perfiles metálicos 13
2.3.3 Correas en cubierta 15
2.3.4 Cerramiento lateral 16
2.3.5 Placas de hormigón pretensado. 17
2.3.6 Cubierta 18
2.3.7 Tirantes 20
2.3.8 Uniones 20
2.3.9 Zapatas 21
3 ANEXO 1: CALCULO DE LA ESTRUCTURA. 23
3.1 Datos de obra. 23
3.1.1 Normas consideradas 23
3.1.2 Estados límite 23
3.2 Estructura 25
3.2.1 Geometría 25
3.2.2 Placas de anclaje 40
3.3 Cimentación 42
3.3.1 Elementos de cimentación aislados 42
4 ANEXO 2: CALCULO DE PLACA ALVEOLAR. 51
5 ANEXO 3: CALCULO DEL PUENTE GRÚA. 54
5.1 Cálculo del puente grúa. 55
5.2 Cálculo de la viga carril. 55

6 ANEXO 4: TOPOGRAFIA Y TRAZADO. 58
6.1 Introducción. 58
6.2 Movimiento de tierras. 59
7 ANEXO 5: PUESTA A TIERRA. 62
8 ANEXO 6: CALCULO DEL PAVIMENTO. 65
8.1 Introducción. 65
8.2 Pavimento de la nave. 66
8.3 Firme del recinto. 66
9 ANEXO 7: SANEAMIENTO. 68
9.1 Evacuación de aguas residuales. 68
9.2 Evacuación de aguas pluviales. 69
9.2.1 Diámetro de colectores. 69
9.2.2 Número de sumideros. 76
9.2.3 Dimensionamiento de canalones. 76
9.2.4 Bajantes de aguas pluviales. 77
9.2.5 Pendiente del recinto. 77
10 ANEXO 8: IMPACTO AMBIENTAL. 79
10.1 Introducción. 79
10.2 Ubicación. 79
10.3 Exigencias legislativas. 79
10.4 Valoración cualitativa. 81
10.4.1 Entorno. 81
10.4.2 Metodología de evaluación de efectos e impactos. 84
10.4.3 Interacción entre entorno-proyecto. 87
10.4.4 Matriz de importancia. 101
10.5 Valoración cuantitativa. 101
10.6 Medidas preventivas y correctoras. 120
11 ANEXO 9: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS. 123
11.1 Introducción. 123
11.2 Definiciones. 124
11.3 Medidas de prevención de residuos. 125
11.3.1 Prevención en la adquisición de materiales. 125
11.3.2 Prevención en la puesta en obra. 126
11.3.3 Prevención en el almacenamiento en obra. 127
11.4 Cantidad de residuos. 127
11.5 Medidas para la separación en obra. 128
11.6 Destino final. 129

11.7 Prescripciones del pliego sobre residuos 129
11.7.1 Obligaciones agentes intervinientes 129
11.7.2 Gestión de residuos 130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 1 Plano general de situacion (Escala 1:10000) 3
Figura 1 2 Acceso al polígono (Escala 1:200) 4
Figura 1 3 Diferentes tipos de cerchas para un pórtico. 13
Figura 1 4 Diferencias dimensionales de los tres tipos de perfiles HE. 14
Figura 1 5 Sección del perfil IPE. 14
Figura 1 6 Sección del perfil RHS 15
Figura 1 7 Espesor de la capa alveolar pretensada. 18
Figura 1 9 Panel sándwich 19
Figura 1 10 Vano atirantado en los dinteles con una disposición doble de cruces de San Andrés. 20
Figura 1 11 Perfil del puente grúa. 54
Figura 1 12 Planta del puente grúa. 54
Figura 1 13 Viga carril. 57
Figura 1 14 Retroexcavadora. 60
Figura 1 15 Abaco de intensidad media de precipitación. 71
Figura 1 16 Isolineas de precipitaciones máximas previsibles en un día. 72
Figura 1 17 Mapa de Isolineas. 72
Figura 1 18 Mapa de coeficiente corrector de umbral de escorrentía. 74
Figura 1 19 Indicador “Nivel de Presión Acústica”. 103
Figura 1 20 Indicador "ORAQUI" 107
Figura 1 21Indicador "Valor objetivo". 108
Figura 1 22Indicador "VNT". 112
Figura 1 23Indicador "Cuenca Visual Afectada". 113
Figura 1 24 Indicador "Incremento de los Ingresos". 115
Figura 1 25 Indicador "Variación del Índice de Empleo" 117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2 1 Situación del polígono. 1
Tabla 2 2 Justificación urbanística. 6
Tabla 2 3 Tipo de correa. 16
Tabla 2 4Características del panel sándwich. 20
Tabla 2 5 Estados limite. 23
Tabla 2 6 E.L.U. de rotura Hormigón. 24
Tabla 2 7 E.L.U. de rotura Hormigón en cimentaciones. 24
Tabla 2 8 E.L.U. de rotura. Acero laminado. 25
Tabla 2 9 tensiones sobre el terreno. 25
Tabla 2 10 Desplazamientos. 25
Tabla 2 11 Descripción de los nudos. 35
Tabla 2 12 Tipos de barras. 36
Tabla 2 13 Características mecánicas de las barras. 37
Tabla 2 14 Resumen de medición de las barras. 39
Tabla 2 15 Mediciones de superficie. 40
Tabla 2 16 Descripción de las placas de anclaje. 41
Tabla 2 17 Medición placas de anclaje. 41
Tabla 2 18 Medición de los pernos de las placas de anclaje. 42
Tabla 2 19 Descripción de los elementos de cimentación aislados. 43
Tabla 2 20 Medición de los elementos de cimentación. 44
Tabla 2 21Descripción de las vigas. 47
Tabla 2 22 Características mecánicas. 51
Tabla 2 23 Esfuerzos en la placa alveolar. 51
Tabla 2 24Cargas sobre la placa alveolar en un vano. 52
Tabla 2 25 Valores de las luces de los vanos. 52
Tabla 2 26 Cargas sobre la jácena central de placa alveolar en una entreplanta de dos vano. 52
Tabla 2 27 Cargas sobre la jácena izquierda de placa alveolar en una entreplanta de dos vano. 52
Tabla 2 28 Cargas sobre la jácena derecha de placa alveolar en una entreplanta de dos vano. 53
Tabla 2 29 Características y dimensiones del puente grúa. 55
Tabla 2 30 Clasificación de la construcción (Tabla 3.1.SE-C) 58
Tabla 2 31 Volumen de terreno extraído. 60
Tabla 2 32 Puesta a tierra provisional. 64
Tabla 2 33 Categoría de tráfico pesado T3 y T4 66
Tabla 2 34 Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga. 66
Tabla 2 35 Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado, en función de la categoría de explanada. 67
Tabla 2 36 Valores de K 70
Tabla 2 37Número de sumideros en función de la superficie de cubierta. 76
Tabla 2 38 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. 76
Tabla 2 39 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h. 77
Tabla 2 40Valores asignados a cada parámetro en función de su clasificación. 87
Tabla 2 41 Matriz causa-efecto. 88
Tabla 2 42 Contaminantes gaseosos. 88
Tabla 2 43 Tipo de vegetación. 93
Tabla 2 44 Interacciones. 100
Tabla 2 45 Matriz de importancia. 101
Tabla 2 46 Contaminantes atmosféricos presentes en Pozo Alcón. 104
Tabla 2 47Contaminantes atmosféricos. 105
Tabla 2 48 Vegetación presente en Pozo Alcón. 110
Tabla 2 49 Productividad de la vegetación. 111
Tabla 2 50Valoración cuantitativa. 119
Tabla 2 51 Descripción del Residuo, según el Código LER. 128

Tabla 2 52 Descripción del Residuo, según el Real Decreto 105/2008 128
Tabla 2 53 Destino final de los residuos. 129

1 INTRODUCCION

1.1 Objetivo y alcance del proyecto.

El objeto del presente proyecto es el de describir, diseñar, justificar los cálculos y estudios necesarios para la estructura de una nave industrial con puente grúa, para su posible venta o alquiler, en una parcela situada en el polígono industrial “Polígono Ind. Asomadilla” a 1,4 kilómetros de Pozo Alcón, cuyas coordenadas se recogen en la tabla 2.1.

Datum	Latitud	Longitud	Huso UTM	Coord. X	Coord. Y
ETRS89	37º41’28.42’’N	2º55’47.38’’W	30	506186.77	4171559.26

Tabla 2 1 Situación del polígono.

La nave industrial dispondrá de una zona de oficinas, la cual se ejecutara en una planta superior para mejor aprovechamiento del terreno.

La parcela ocupa una superficie total de 2660 m^2, tal y como figura en los planos de ocupación del solar (plano 2), y dispone de abastecimientos de agua, red de saneamiento y suministro de energía para los trabajos que se tengan que realizar in-situ, todas estas instalaciones se refleja en el plano 9. El terreno está limitado por el norte por terreno agrícola, por el este y oeste con otras parcelas ya edificadas, y por el sur con la calle de dicho polígono, la cual será la vía de acceso a la obra para la maquinaria y el personal.

Para realizar dicha nave se tendrá que estudiar, previo diseño de la misma, los distintos tipos de materiales estructurales que actualmente nos ofrece el mercado, eligiendo el más adecuado para nuestro caso en concreto, así como analizar el sistema de cimentación que más se adapta a los elementos estructurales utilizados y a los datos geotécnicos del terreno.

Una vez elegido los elementos estructurales se procederá a su descripción y a la comprobación de la capacidad resistente de los principales, teniendo en cuenta la normativa vigente. Finalmente se hará, teniendo en cuenta el tipo de estructura utilizada, la elección y el seguimiento del proceso de montaje y de los sistemas de seguridad necesarios que hay que cumplir.

Hay que destacar que se contempla la posibilidad de realizarse una futura ampliación en la nave industrial, de dimensiones y características idénticas a la inicial, teniendo en cuenta que la normativa vigente del Ayuntamiento de Pozo Alcón en lo que a ocupación del terreno se refiere no fija dimensiones máximas.

En el presente proyecto se considera objeto de diseño y cálculo de las distintas instalaciones exteriores (saneamiento, recogida de aguas, puesta a tierra, entre otros), sin embargo no se considera objeto del proyecto el diseño y el cálculo de las distintas instalaciones y acabados interiores y la colocación de las puertas y ventanas, ya que al tratarse de una nave sin uno específico, dependerá estrechamente de la actividad que se vaya a realizar.

1.2 Emplazamiento.

La construccion de la nave del poligono industrial Asomadilla se va a realizar en el poligono 5 parcela nº 9999 perteneciente a Pozo Alcón (Jaén), tal como se indica en la figura 1.1.

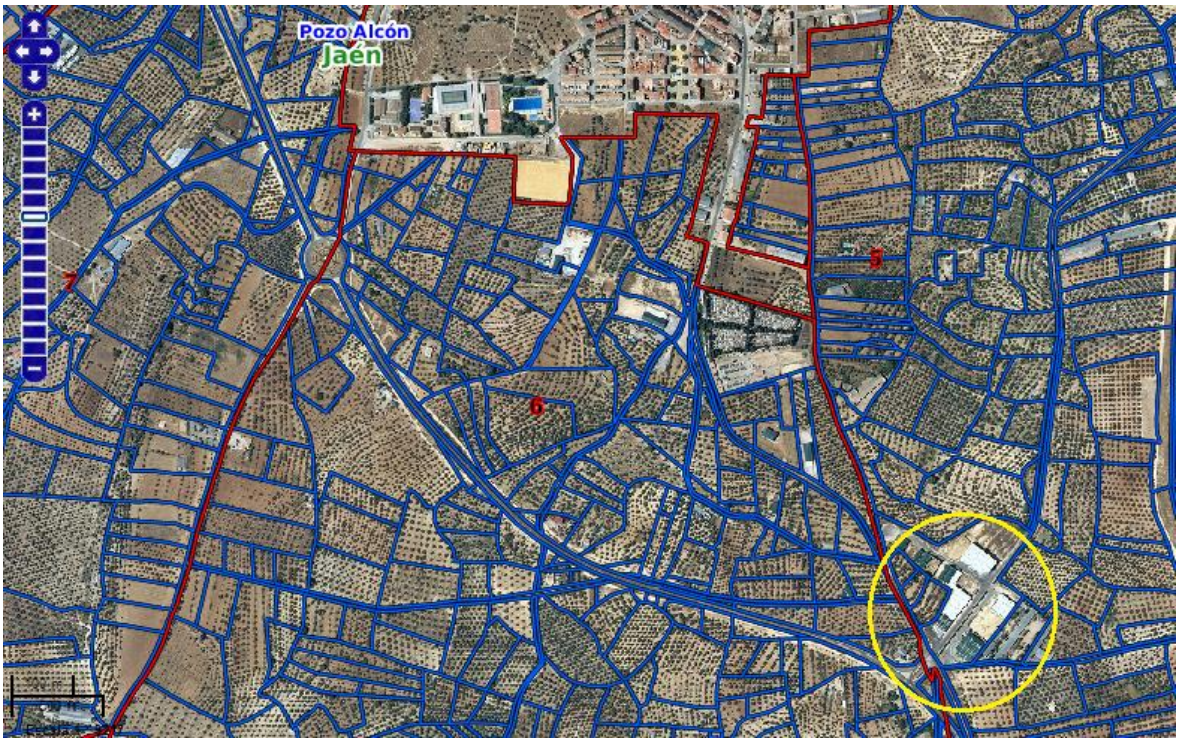


Figura 1 1 Plano general de situacion (Escala 1:10000)

El poligono presenta una buena accesibilidad debido a la A-326 y la A-315, tal como se indica en la figura 1.2, que esta ultima pasa proxima al poligono facilitandode este modo los accesos de vehiculos y maquinaria agricola.

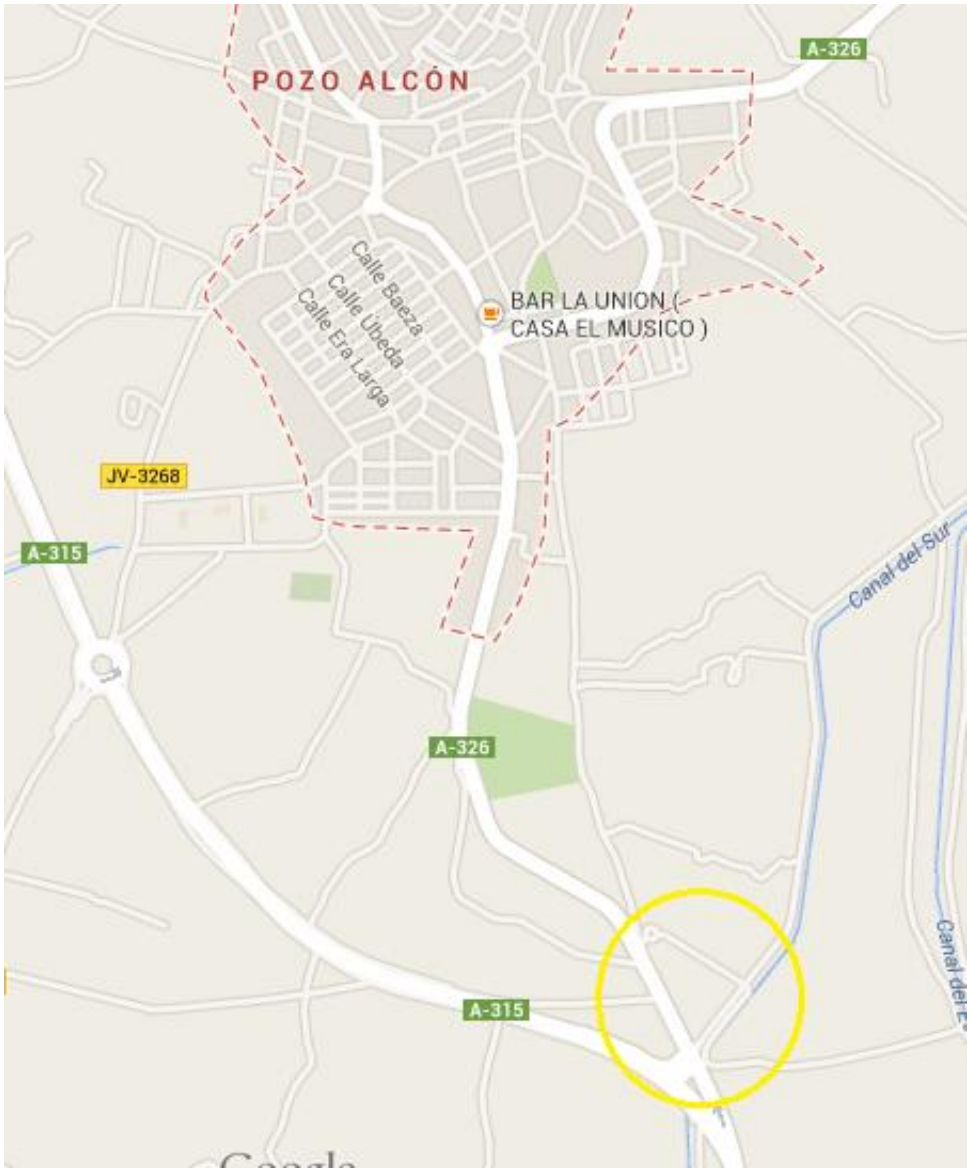


Figura 1 2 Acceso al polígono (Escala 1:200)

El terreno donde se ubicara la nave tiene una topografia llana debido a que ha sido previamente acondicionado por la propiedad, no siendo necesaria la realizacion de obra de movimientos de tierras, salvo para la realizacion de las cimentaciones.

1.3 Justificación urbanística

El presente documento constituye un proyecto de una nave industrial sin uso específico situada en Pozo Alcón (Jaén), en la tabla 2.2 podemos observar como todas las limitaciones cumple con la normativa local.

	NORMATIVA	PROYECTO	
Retranqueo de fachada	5 m	6 m	✓
Parcela mínima	200 m^2	2660 m^2	✓
Fachada mínima	10 m	30 m	✓
Altura máxima de la cubierta	2,5 m	1,76 m	✓
Altura mínima de la planta baja	3 m	4 m	✓
Altura mínima de la planta alta	2,5 m	4 m	✓
Fondo máximo	No se fija	76 m	✓
Altura máxima	2 plantas y 10 m a cumbrera de cubierta.	Entreplanta y 9,76 m a cumbrera de cubierta.	✓
Condiciones de uso	Destinadas a almazaras e industrias incompatibles con cualquier uso residencial.	Industria sin uso específico incompatible con cualquier uso residencial	✓
Reserva mínima de espacios de usos y domicilio publico	10% de la superficie	Las reservas fijadas en el polígono es de un 11%	✓
Reserva mínima de servicios de interés público y social.	4% de la superficie	23,7% de la superficie	✓
Reserva mínima de aparcamientos	1 plaza por cada 100m^2 (22 aparcamientos)	25 aparcamientos	✓
Reserva mínima de aparcamientos de minusválidos	2% de la superficie	4 aparcamiento (2,35% de la superficie)	✓

Edificabilidad	1 m^2/m^2	0.65 m^2/m^2	✓

Tabla 2 2 Justificación urbanística.

1.4 Reglamentación

Para la realización del proyecto se ha tenido en cuenta toda la normativa vigente.

NORMATIVA INDUSTRIAL

- Plan General de Ordenación Urbanística de Pozo Alcón del octubre de 2008.

NORMATIVA DE EDIFICACIÓN.

- Acciones en la edificación.
    - DB SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la Edificación.
    - Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Estructuras de acero
    - Instrucción de Acero Estructural (EAE).
    - DB SE-A Seguridad Estructural: Acero. Código Técnico de la edificación (CTE).
- Estructuras de Hormigón.
    - Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.
- Cimentaciones.
    - DB SE Seguridad Estructural. Código Técnico de la Edificación (CTE).
    - DB SE-C Seguridad Estructural: Cimientos. Código Técnico de la Edificación (CTE).
    - Norma de Construcción Sismoresistente: parte general y edificación (NCSE-02).
    - Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Cubiertas.
    - DB HS Salubridad. Código Técnico de la Edificación (CTE)

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997)
- Manipulación de cargas (Real Decreto 487/1997).
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997).
- Utilización de equipos de trabajo (Real Decreto 1215/1997).

ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO.

- Código Técnico de la Edificación. DB HS 4: Salubridad. Suministro de agua. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo. B.O.E. 74/28.03.06.
- Contadores de agua fría.
- B.O.E. 55/06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1.988 del M1 de Obras Públicas y Urbanismo.

MEDIO AMBIENTE

- Ley 7/2007, de 9 de julio Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA).
- Ley 34/2007, de 15 de Noviembre. Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero. Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio. Ley de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1 Introducción

Como se ha mencionado anteriormente la nave industrial que realizamos en tiene un uso específico, sino que es para su posible venta o alquiler. Por ese motivo tenemos que intentar que esta disponga de todos los elementos necesarios para cualquier actividad que se vaya a realizar en su interior.

También hay que tener en cuenta que estar preparada para una futura ampliación, en caso de necesitar más espacio para realizar la actividad de la empresa que la compre o alquile.

El presente proyecto está compuesto por una nave industrial de 1300 m^2 y el recinto de 1360 m^2 para 29 aparcamientos, 4 de ellos son aparcamientos de minusválidos y el paso tráfico a la nave industrial, tal y como se refleja en el plano 2.

La nave industrial está calculada con el programa CYPE 2014. I, versión Campus (uso no profesional) y los cálculos se ven reflejados en el Anexo 1 del presente documento.

La nave industrial tiene unas dimensiones de 65x20 m con dos puertas para la entrada a la misma situadas en la fachada y en el lateral izquierdo, tienen ambas unas dimensiones de 5x5 m, tal y como se puede observar en el plano 2.

2.2 Las estructuras metálicas en la construcción.

Las estructuras metálicas constituyen un sistema constructivo muy recurrente a la hora de edificar. Si bien es cierto que una estructura completamente metálica tendría unos costes muy altos debidos al precio del acero, y que por ellos en la mayoría de las edificaciones de obra civil se encuentra íntimamente ligado al hormigón, a la hora de realizar construcciones en el ámbito industriales muy usado como elemento estructural principal. Esto es debido a la rapidez con la que un proyecto puede ser realizado usando acero, y es aquí donde el acero presenta la principal ventaja frente al hormigón: mientras que este necesita un tiempo de fraguado, el acero tiene plenas capacidades mecánicas desde el principio, por lo que no hay tiempo de espera entre la instalación de elementos. Esto es muy apreciado por las empresas que van a utilizar estas construcciones como almacenes o centros de producción, pues saben que el tiempo perdido es un coste adicional.

Otro factor a tener en cuenta es que los perfiles metálicos utilizados llegan hasta la obra ya fabricados, por lo que solo es necesario su ensamblado y montaje. La forma de fijación al suelo es en la práctica mayoría de los casos mediante zapatas de hormigón armado, por lo que es necesario el uso de hormigón. También en el solado donde se ubicara la construcción se utiliza hormigón.

Por ello la nave industrial sin uso específico estará fabricada de acero con la cimentación de hormigón armado, para una buena fijación al suelo.

Adicionalmente a todas las ventajas presentadas anteriormente, al acero consta también de otras añadidas:

- Alta resistencia por unidad de peso lo que permite estructuras relativamente livianas y en consecuencia espacios más diáfanos, con menor número de apoyos.
- Dimensiones menores de los elementos estructurales.
- Avisan con grandes deformaciones antes de producirse un fallo debido a que el material es dúctil.
- Uniformidad ya que las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo.
- Homogeneidad del material.
- Posibilidad de reforma de manera más sencilla para adaptarse a nuevos usos del edificio lo cual es más habitual en el caso de equipamientos, edificios de oficinas, naves industriales…
- La prefabricación en taller logra una mayor exactitud.

- Gran capacidad de laminarse con diversos tamaños y formas.
- Reutilización del acero tras desmontar la estructura.

Con todo esto, las construcciones metálicas también tienen una serie de inconvenientes:

- Corrosión.
- Problemática en caso de incendios.
- Pandeo ya que se utilizan elementos esbeltos sometidos a compresión (soportes metálicos). No obstante, las estructuras se calculan evitando estos fenómenos.
- Mayor coste de la estructura y su posterior mantenimiento: pinturas contra la corrosión, paneles de protección frente al fuego…
- Mano de obra especializada para el montaje, muy especialmente en el caso de las uniones soldadas, cuya correcta realización resulta de extrema importancia para la rigidez total del conjunto.

2.3 Elementos presentes en una nave industrial

2.3.1 Tipos de pórticos

Para la construcción de naves industriales, es muy común recurrir al uso de pórticos para la constitución principal de la estructura. Estos tienen un sinfín de formas y dimensiones para adecuarse a las necesidades requeridas.

Un dato a tener en cuenta es la inclinación de la cubierta. A mayor inclinación, mayor carga tienen que soportar los pilares, y a menores esfuerzos de carga se ve sometido el dintel, por lo que el perfil requerido para su construcción será menor. Por el contrario, a menor inclinación de la cubierta, el dintel sufrirá mayores efectos derivados de la carga sobre este, mientras que los pilares se conformarán con una menor sección debido a que los esfuerzos sobre estos disminuyen.

También debe tenerse en cuenta que a mayor inclinación la acción del viento es mayor al aumentar la sección transversal de la estructura; y viceversa, a menor inclinación, menor es la acción del viento.

La clasificación de los dinteles puede resultar compleja debido a la gran cantidad de tipos que llegan darse, pero pueden agruparse de manera general en:

A. Pórticos con apoyos articulados: Este tipo de pórticos tienen la ventaja de que no transmiten momento flector a los apoyos, siendo las uniones con estas menos problemáticas. Su uso es frecuente en pórticos de sección variable, aunque de manera puntual puede ser usado en el resto de tipos.

B. Pórticos con apoyos empotrados: Estos son normalmente los más usados, pues logran un mejor equilibrio frente a flexión por cargas horizontales aún a costa de sacrificar el momento flector nulo en los apoyos. Este tipo de pórtico es el que vamos a utilizar.

Aunque hay muchos tipos de pórticos con apoyos empotrados (pórticos de luz media, pórticos curvados, pórticos Mansard, pórticos de viga aligerada, entre otros) nosotros vamos a utilizar pórticos con cercha. Estos son muy usados cuando el nivel de carga es elevado y debido a los requerimientos no es posible poner apoyos intermedios bajo el dintel. Compuesto por una serie de barras, normalmente articuladas entres sí, que reparte los esfuerzos para minimizar la sección de perfil total necesario. La disposición de las barras depende del tipo de cercha elegida, tal como se indica en la figura 1.3.

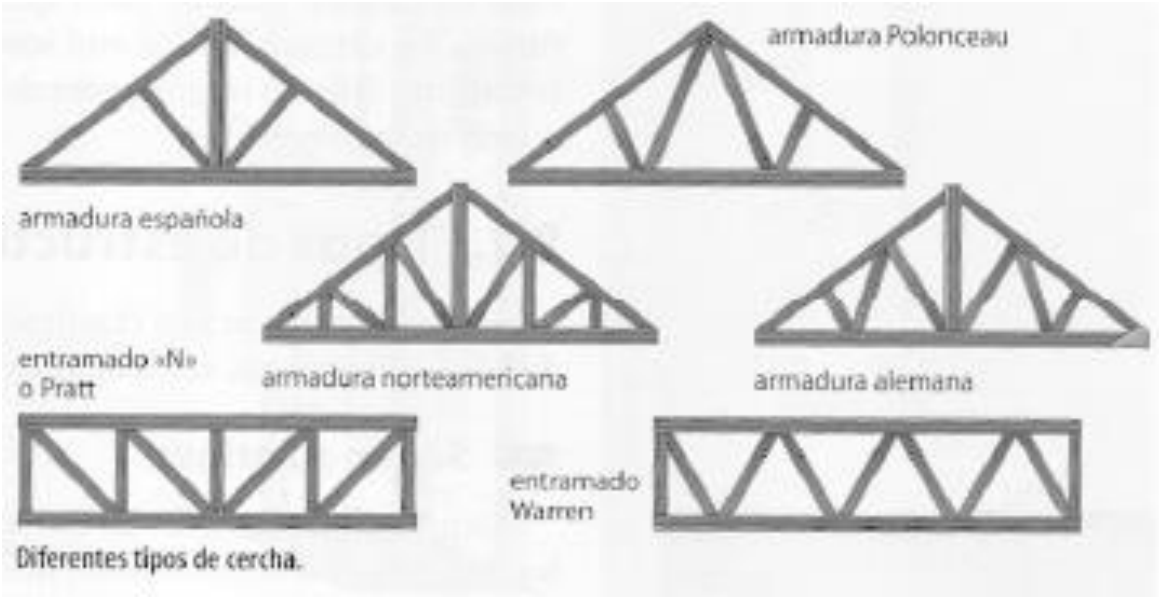


Figura 1 3 Diferentes tipos de cerchas para un pórtico.

En nuestro caso vamos a escoger una cercha americana, empleada para luces de hasta 30 m: sus diagonales trabajan a compresión y sus péndolas a tracción. En nuestro caso las luces son de 6,5 m con lo cual cumple.

2.3.2 Perfiles metálicos

Los perfiles metálicos serán los elementos que constituirán nuestra estructura. Estos aportan la resistencia y rigidez necesarias para la edificación correcta según nuestros requisitos. Hay varias formas de clasificar los perfiles pero nosotros vamos a emplear según la forma de los perfiles. A continuación expongo los perfiles escogidos:

- Pilares: HE 260 B
- Pilares del plano hastial: HE 300 B
- Pilares entreplanta: IPE 330
- Jácenas: IPE 330
- Dinteles: IPE 180
- Arriostramiento: IPE 160
- CERCHAS:
    - Cordones superiores: RHS 140x80x10.0
    - Cordones inferiores: RHS 300x200x10.0
    - Diagonal: RHS 60x50x6.0
    - Montante: RHS 80x50x6.0
- Puente grúa:
    - Ménsula: HE 260 B

Las características principales de los perfiles son:

- Perfiles HE: usados para trabajar en cargas de compresión debido a su gran resistencia al pandeo. Es por ello que su uso es muy común en pilares, siendo menos habitual verlos en vigas debido a su mayor peso respecto a los perfiles IPE/IPN Se denomina perfil HE, o perfil de alas anchas y caras paralelas, al producto cuya sección tiene forma de H.

Existen tres series de perfiles HE:

- Perfil HEB - perfil base
- Perfil HEA - más ligero que el HEB
- Perfil HEM - más pesado que el HEB

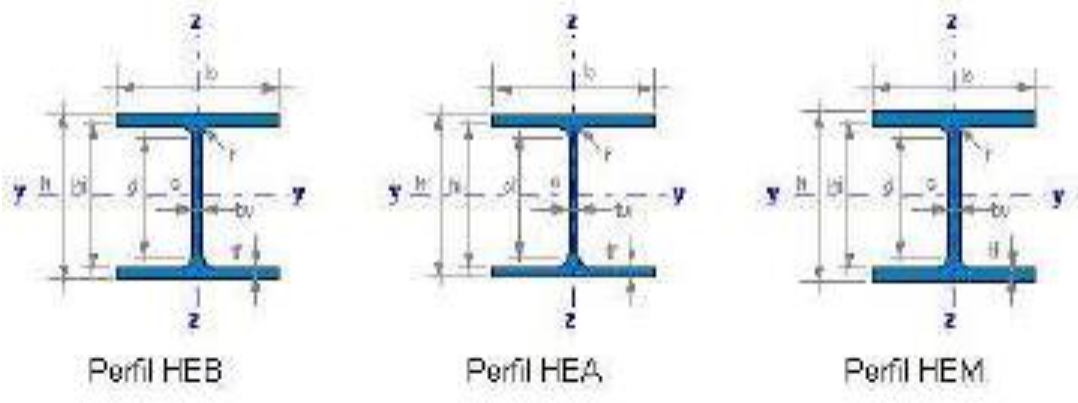


Figura 1 4 Diferencias dimensionales de los tres tipos de perfiles HE.

- Perfiles IPE: usados para trabajar en situaciones donde aparecen situaciones de flexión debidos a su buen comportamiento bajo este tipo de solicitación. Muy usados en vigas al lograr un buen compromiso entre resistencia y peso.

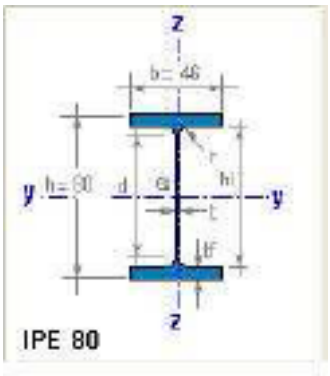


Figura 1 5 Sección del perfil IPE.

- Perfil conformado RHS: el campo de aplicación de un determinado perfil en una estructura depende, en gran medida, de los tamaños de perfil disponibles en el mercado. Pero normalmente se emplean para vigas y jácenas, vigas de perfil simple, vigas en celosía, vigas en forma de arco, columnas, uniones, entre otros usos. También se deberá tener en cuenta si el perfil se obtiene por manufactura del acero en caliente o en frio, y se especificaran como “acabado en caliente” o “conformado en frio”, respectivamente. La diferencia entre estos dos es que las propiedades dimensionales nominales (área, módulos de la sección, etc.) de los perfiles conformados en frio pueden ser significativamente inferiores a las correspondientes a los perfiles acabados en caliente debido a la diferencia entre los radios de acuerdo en las esquinas.

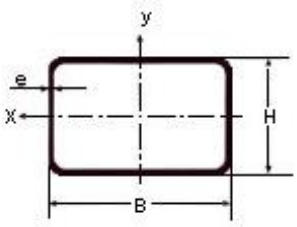


Figura 1 6 Sección del perfil RHS

En nuestro caso los vamos a utilizar estos perfiles en las cerchas (cordones superiores e inferiores, diagonal y montante). El conformado va a ser en caliente puesto que el fabricante nos lo facilita así. Para los perfiles laminados vamos a emplear un acero de tipo S235.

2.3.3 Correas en cubierta

Las correas son elementos, generalmente metálicos, para la unión longitudinal entre dinteles. Su función principal es el soporte de la cubierta, evitando que esta se desplome o alcance flechas críticas. En estos caso, se busca principalmente la ligereza del conjunto, por lo que las correas elegidas serán aquellas que proporcionen el menor peso posible sin dejar de lado la resistencia a las cargas permanentes como son el peso propio de la cubierta, las variables (viento, nieve, sobrecarga de uso…) y todas las combinaciones posibles de estas. En este caso la nave llevara correas en Z para como hemos dicho con anterioridad las correas sean del menor peso posible, más específicamente son ZF-200x3.0.

Las uniones entre las correas y dintel pueden ser de diversos tipos según el tipo de correa usada. Puede necesitar un soporte suplementario (ejión) para la unión, o puede soldarse/atornillarse directamente a la viga.

En la tabla 2.3 siguiente expongo el perfil empleado, siendo la fijación con el dintel rígido:

Tipos de correas	Tipo de perfil	Separación	Tipo de fijación	Número de vanos	Limite fecha
Cubierta	ZF-200x3.0	1.6	Rígida	3	L/250

Tabla 2 3 Tipo de correa.

Como podemos observar en la correa de cubierta la vamos a colocar cada 3 vanos, debido a que es el momento flector más favorable como vemos a continuación:

- 2 vanos: Pl2/8 = 0,125 Pl2
- 3 vanos: Pl2/10 = 0,100 Pl2
- 4 vanos: Pl2/6 = 0,167 Pl2

2.3.4 Cerramiento lateral

La fachada debe estar concebida cuidando los replanteos de todos los elementos que la integran, sobre todo cuando se emplean varios materiales diferentes en el diseño.

En la construcción de una fachada se debe controlar las cotas de ejecución de los forjados y de todos sus bordes. Si estos bordes son vistos en la fachada, debe prestarse atención y realizar con cuidado las terminaciones pues cualquier defecto queda expuesto a la vista sobre todo cuando el sol se proyecta generando luces y sombras. Debe cuidarse la verticalidad de salientes y entrantes, la linealidad de las aristas y todos los elementos del frente.

Cuando la fachada está revestida, antes de la ejecución de los revestimientos, debe realizarse los estudios previos de colocación de acuerdo al tamaño de las piezas y preparar la base para andamios fijos o prever la colocación de ganchos cuando se trabaja con andamios colgantes.

En nuestro caso vamos a emplear panel de hormigón prefabricado de unas dimensiones de los paneles específicas de cada fabricante y vienen principalmente limitadas por el transporte. En nuestro caso las dimensiones máximas escogidas para los paneles laterales son 13.00 x 2.65 m. con lo cual necesitaremos 28 paneles. Necesitaremos 2 paneles de 8 x 2.65 m y para el cerramientos de los pórticos hastiales 22 paneles de 5 x 2,65 m. Este peso no se considera en el cálculo puesto que los cerramientos laterales se apoyan directamente en el suelo.

2.3.5 Placas de hormigón pretensado.

Para el forjado de la entreplanta se va a utilizar placas de hormigón pretensado, que constituyen un sistema de forjado unidireccional altamente industrializado que se ha ido abriendo paso día a día en el panorama de la construcción en general y de la edificación en particular.

Las altas prestaciones de calidad de los materiales utilizados y un esmerado proceso de fabricación hacen de la placa de hormigón pretensada un producto con unas excelente cualidades técnicas.

Las placas de hormigón pretensado constituyen una garantía no solo para el proyectista, que dispone de un elemento fiable y versátil con el que resolver sus obras, sino también para el constructor, que acorta los plazos de ejecución y aumenta la seguridad de la obra obteniendo unos altos rendimientos de colocación.

En nuestro caso vamos a emplear una placa de hormigón pretensado, con un espesor de P-15+5, tal y como se indica en la figura 1.7.

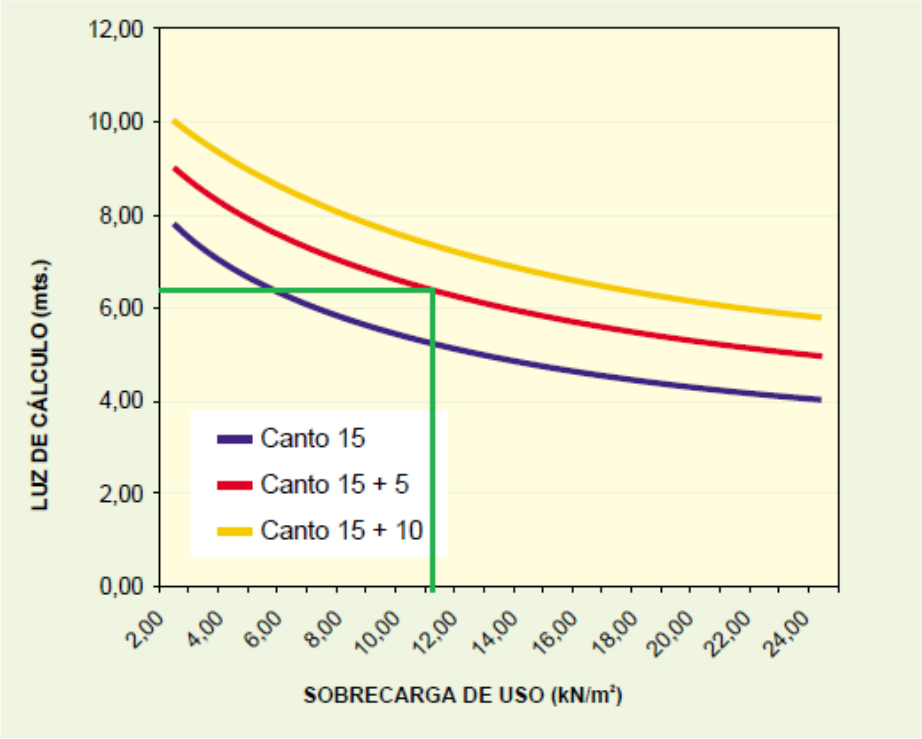


Figura 1 7 Espesor de la capa alveolar pretensada.

Esta placa de hormigón pretensado será proporcionada por el fabricante "Prefabricados Aljema S.L." o similar de entre ellas nos hemos decantado por la P-15*120-2. Las sobrecargas de la entreplanta son consideradas en el cálculo de la estructura.

2.3.6 Cubierta

La cubierta ha de satisfacer aquellas funciones genéricas de protección y aislamiento que son comunes a todos los cerramientos del edificio.

La cubierta es un elemento constructivo que está sometido a unas condiciones ambientales muy adversas.

El hecho de recibir los cambios climáticos de una forma mucho más directa que otras partes del edificio (la incidencia del sol directamente, la acumulación de nieve sobre su superficie, etc.) provoca que la cubierta se vea sometida a un deterioro constante, lo que obliga a utilizar determinados materiales que protejan a sus partes más importantes, como son los que deben cumplir la misión de impermeabilización y de aislamiento.

En este sentido, además de que estos materiales sean de por sí duraderos y resistan adecuadamente la incidencia de los posibles cambios climáticos, en muchas ocasiones, se debe buscar soluciones complementarias que eviten que la acción directa del sol o la lluvia, o la succión del viento, o incluso los propios movimientos de la estructura del edificio puedan alterar las condiciones de estos materiales.

En ocasiones lo que interesa es que la cubierta sea lo más ligera posible, por lo que no siempre es factible pensar en soluciones de protección de estos materiales de impermeabilización.

Por lo tanto, toda cubierta debe hacer compatible la ligereza con la durabilidad. En nuestro caso vamos a emplear un panel sándwich debido a sus grandes ventajas como, gran aislamiento térmico y acústico, total impermeabilidad, bueno comportamiento ante el fuego, buenas propiedades mecánicas, además tiene beneficios económicos gracias a las mejoras de las tecnologías productivas, y de las técnicas de instalación.

El panel sándwich típico, figura 1.9 tiene una estructura de 3 capas. Las superficies rígidas, con un módulo relativamente alto de elasticidad, se mantienen a distancia por un núcleo ligero, el cual tiene una rigidez a flexión suficiente para soportar la mayor parte de los esfuerzos de corte. El núcleo actúa también como una capa de aislamiento térmico altamente eficaz.

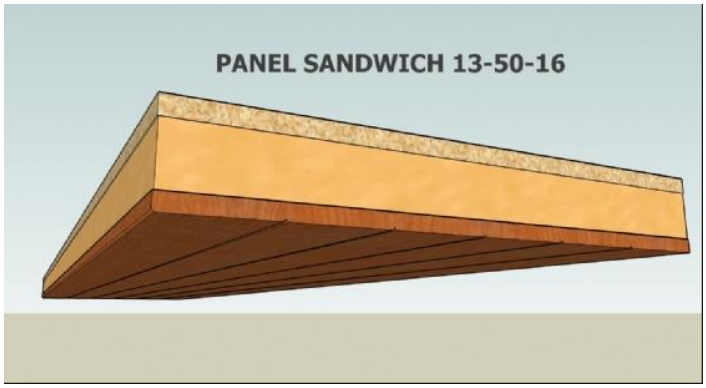


Figura 1 8 Panel sándwich

Las características que nos ofrece nuestro fabricante (Panel Sandwich Group, cubierta y fachadas Aislantes) son las que se ofrecen en la tabla 2.4. En nuestro caso vamos a emplear un espesor de 40mm, el peso del panel se han considerado en los cálculos.

CARACTERÍSTICAS DEL PANEL (Chapas de acero interior y exterior de 0.50mm/0,40mm de espesor nominal)								
Espesor del panel (mm):		30	40	50	60	80	100	120
Peso del panel (kg/m2):		9.30	9.70	10.10	10.50	11.30	12.10	12.80
Transmitancia térmica (U)	Kcal/m²hºC	0.56	0.43	0.35	0.29	0.22	0.18	0.15
	Watt/m²ºC	0.65	0.50	0.41	0.34	0.26	0.21	0.17

Tabla 2 4Características del panel sándwich.

2.3.7 Tirantes

Los tirantes son utilizados para cerchas, cruces de San Andrés, como se indica en la figura 1.10, entre otras aplicaciones. Este perfil trabaja a tracción completamente. La forma de designar a este perfil es mediante el diámetro en milímetros. En nuestro caso hemos empleado los tirantes para cruces de San Andrés con un diámetro de 16 milímetros.

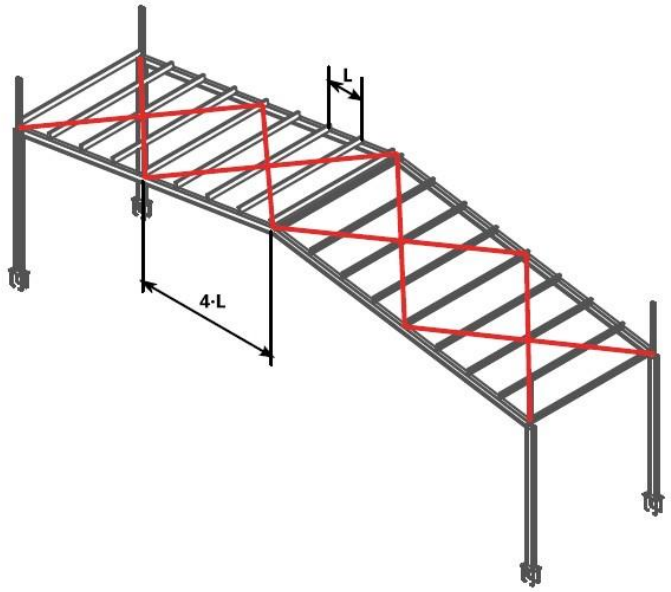


Figura 1 9 Vano atirantado en los dinteles con una disposición doble de cruces de San Andrés.

Una cualidad común entre todos los tipos de secciones que sirven para arriostrar es que sea fácil montarlos de forma articulada sobre las secciones de acero que componen la nave. Para realizar la articulación de los extremos, estos se aseguran mediante tornillos únicamente.

2.3.8 Uniones

Las uniones aseguraran el correcto ensamblaje de piezas para conferirles la rigidez y continuidad necesarias. Para la unión entre piezas metálicas de la estructura

solamente se puede elegir entre dos opciones disponibles: realizar las uniones mediante elementos atornillados o realizar soldaduras para unir las piezas. Se están haciendo investigaciones en el campo de las uniones adhesivas mediante resinas, pero todavía no se ha logrado una rigidez en la unión comparable a las dos anteriores.

En nuestro caso vamos a emplear uniones soldadas puesto que presenta las siguientes ventajas frente a las uniones atornilladas:

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

La soldadura más usada es la de fusión con electrodo fusible, y esta es la que se emplea en la nave industrial. Este método consiste en la unión de dos piezas mediante la utilización de un cordón de metal fundido que proviene del electrodo. Para no permitir que el baño de fusión se oxide en contacto con el aire, se lo protege con una envoltura gaseosa.

El tipo de protección determina distintos tipos de soldadura, a saber:

- Soldadura manual.
- Soldadura Semi-Automática.
- Soldadura Automática.
- Otros sistemas de unión por soldadura.

2.3.9 Zapatas

Una zapata es un tipo de cimentación superficial, que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión media o alta, consisten en un ancho prisma de hormigón situado bajo los pilares de la estructura. Su función es trasmitir al terreno las tensiones a que está sometida al resto de la estructura y anclarla.

Cuando no es posible emplear zapatas debido a la baja resistencia a compresión del terreno debe recurrirse a cimentación pos pilotaje o losas de cimentación.

Normalmente, las zapatas estas realizadas en hormigón, incrustándose dentro de este una serie de barras metálicas (llamadas comúnmente *ferrallas*) para la correcta unión entre la estructura metálica y el soporte.

En el presente proyecto se ha usado el hormigón únicamente para la fabricación de las zapatas, que servirán como unión entre el terreno y la estructura metálica, teniendo una doble función:

- Por un lado, aportara rigidez a la estructura, al estar los extremos empotrados sobre el terreno
- Por otro, aguantara el peso total del conjunto de barra de acero que conforman la nave, dando lugar a una serie de acciones sobre terreno que tendrán que ser tenidas en cuenta para el correcto dimensionamiento de los soportes.

En nuestro proyecto vamos a emplear zapatas aisladas rígidas (la relación vuelo/canto es inferior a 2) puesto que nuestro terreno tiene óptimas condiciones, y es la cimentación más económica que podemos realizar.

3 ANEXO 1: CALCULO DE LA ESTRUCTURA.

Como ya hemos mencionado anteriormente la nave industrial está calculada con el programa CYPE 2014. I, versión Campus (uso no profesional) y los cálculos se exponen a continuación.

3.1 Datos de obra.

3.1.1 Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: EAE 2011

Categoría de uso: H. Cubiertas

3.1.2 Estados límite

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

Tabla 2 5 Estados limite.

3.1.2.1 Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$ 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: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tabla 2 6 E.L.U. de rotura Hormigón.

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Tabla 2 7 E.L.U. de rotura Hormigón en cimentaciones.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: EAE 2011

Persistente o transitoria

	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tabla 2 8 E.L.U. de rotura. Acero laminado.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
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

Tabla 2 9 tensiones sobre el terreno.

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
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

Tabla 2 10 Desplazamientos.

3.2 Estructura

3.2.1 Geometría

NUDOS

Referencias:

$\square_x$, $\square_y$, $\square_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\square_x$, $\square_y$, $\square_z$: 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)	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	$\square_x$	$\square_y$	$\square_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	0.000	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	0.000	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	6.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6.500	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N11	6.500	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	6.500	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	6.500	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	6.500	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	6.500	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	6.500	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	6.500	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	6.500	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	6.500	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	6.500	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	6.500	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	6.500	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	6.500	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	6.500	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	6.500	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	6.500	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N27	6.500	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	6.500	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	6.500	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	6.500	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	6.500	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	6.500	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	6.500	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	13.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N35	13.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	13.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	13.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	13.000	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	13.000	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	13.000	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	13.000	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	13.000	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	13.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	13.000	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	13.000	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	13.000	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	13.000	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	13.000	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	13.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	13.000	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	13.000	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	13.000	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	13.000	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	13.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	13.000	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	13.000	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	13.000	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	13.000	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	13.000	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	19.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N61	19.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N62	19.500	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	19.500	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	19.500	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	19.500	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	19.500	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	19.500	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	19.500	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	19.500	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	19.500	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	19.500	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	19.500	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	19.500	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N74	19.500	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	19.500	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	19.500	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	19.500	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	19.500	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	19.500	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	19.500	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	19.500	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	19.500	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	19.500	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	19.500	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	19.500	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	26.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N87	26.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	26.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	26.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	26.000	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	26.000	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	26.000	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	26.000	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	26.000	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	26.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	26.000	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N97	26.000	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	26.000	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	26.000	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	26.000	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	26.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	26.000	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	26.000	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	26.000	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	26.000	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	26.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	26.000	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	26.000	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	26.000	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	26.000	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	26.000	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	32.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N113	32.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	32.500	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N115	32.500	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	32.500	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	32.500	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	32.500	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	32.500	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	32.500	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	32.500	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	32.500	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	32.500	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	32.500	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	32.500	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	32.500	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	32.500	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	32.500	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	32.500	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	32.500	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	32.500	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N132	32.500	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	32.500	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	32.500	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	32.500	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	32.500	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	32.500	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	39.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N139	39.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	39.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N141	39.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	39.000	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	39.000	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	39.000	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	39.000	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	39.000	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	39.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	39.000	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	39.000	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	39.000	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	39.000	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	39.000	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	39.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N154	39.000	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N155	39.000	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N156	39.000	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N157	39.000	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N158	39.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N159	39.000	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N160	39.000	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N161	39.000	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N162	39.000	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N163	39.000	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N164	45.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N165	45.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N166	45.500	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

N167	45.500	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N168	45.500	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N169	45.500	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N170	45.500	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N171	45.500	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N172	45.500	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N173	45.500	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N174	45.500	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N175	45.500	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	45.500	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	45.500	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	45.500	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	45.500	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	45.500	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	45.500	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N182	45.500	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	45.500	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	45.500	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N185	45.500	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	45.500	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	45.500	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	45.500	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	45.500	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	52.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N191	52.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	52.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N193	52.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	52.000	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	52.000	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	52.000	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	52.000	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	52.000	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	52.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	52.000	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	52.000	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N202	52.000	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	52.000	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	52.000	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	52.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N206	52.000	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N207	52.000	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N208	52.000	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N209	52.000	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	52.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	52.000	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	52.000	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	52.000	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N214	52.000	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	52.000	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N216	58.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N217	58.500	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N218	58.500	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N219	58.500	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N220	58.500	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	58.500	1.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N222	58.500	1.667	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N223	58.500	3.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N224	58.500	3.333	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N225	58.500	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	58.500	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	58.500	6.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	58.500	6.667	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	58.500	8.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	58.500	8.333	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N231	58.500	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N232	58.500	18.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N233	58.500	18.333	8.293	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N234	58.500	16.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N235	58.500	16.667	8.587	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N236	58.500	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N237	58.500	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N238	58.500	13.333	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N239	58.500	13.333	9.173	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N240	58.500	11.667	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N241	58.500	11.667	9.467	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N242	65.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N243	65.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N244	65.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N245	65.000	20.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N246	65.000	10.000	9.760	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N247	65.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N248	65.000	5.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N249	65.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N250	65.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N251	65.000	15.000	8.880	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N252	65.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N253	65.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N254	65.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N255	65.000	15.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N256	65.000	20.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N257	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N258	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N259	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N260	0.000	5.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N261	0.000	10.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N262	0.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N263	52.000	20.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N264	58.500	20.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N265	52.000	15.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N266	58.500	15.000	4.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N267	58.500	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N268	52.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N269	65.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N270	65.000	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N271	58.500	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N272	58.500	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N273	52.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N274	52.000	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N275	45.500	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N276	45.500	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N277	39.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N278	39.000	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N279	32.500	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N280	32.500	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N281	26.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N282	26.000	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N283	19.500	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N284	19.500	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N285	13.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N286	13.000	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N287	6.500	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N288	6.500	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N289	0.000	0.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N290	0.000	0.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N291	65.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N292	65.000	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N293	58.500	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N294	58.500	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N295	52.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N296	52.000	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N297	45.500	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N298	45.500	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N299	39.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N300	39.000	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N301	32.500	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N302	32.500	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N303	26.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N304	26.000	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N305	19.500	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N306	19.500	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

N307	13.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N308	13.000	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N309	6.500	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N310	6.500	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N311	0.000	20.000	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N312	0.000	19.500	6.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Tabla 2 11 Descripción de los nudos.

BARRAS

Los características mecánicas de las barras se encuentran en la tabla 2.13, estas barras descritas anteriormente en la tabla 2.12.

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N8/N9, N10/N11, N34/N35, N36/N37, N60/N61, N62/N63, N86/N87, N88/N89, N112/N113, N114/N115, N138/N139, N140/N141, N164/N165, N166/N167, N190/N191, N192/N193, N216/N217, N218/N219, N242/N243, N244/N245, N312/N311, N310/N309, N308/N307, N306/N305, N302/N301, N300/N299, N298/N297, N296/N295, N294/N293, N292/N291, N269/N270, N271/N272, N273/N274, N275/N276, N277/N278, N279/N280, N281/N282, N283/N284, N285/N286, N287/N288, N289/N290 y N304/N303
2	N2/N5, N4/N5, N9/N12, N11/N12, N35/N38, N37/N38, N61/N64, N63/N64, N87/N90, N89/N90, N113/N116, N115/N116, N139/N142, N141/N142, N165/N168, N167/N168, N191/N194, N193/N194, N217/N220, N219/N220, N243/N246 y N245/N246
3	N2/N4, N9/N11, N35/N37, N61/N63, N87/N89, N113/N115, N139/N141, N165/N167, N191/N193, N217/N219 y N243/N245
4	N13/N14, N15/N16, N17/N18, N19/N20, N21/N22, N23/N12, N24/N25, N26/N27, N28/N29, N30/N31, N32/N33, N39/N40, N41/N42, N43/N44, N45/N46, N47/N48, N49/N38, N50/N51, N52/N53, N54/N55, N56/N57, N58/N59, N65/N66, N67/N68, N69/N70, N71/N72, N73/N74, N75/N64, N76/N77, N78/N79, N80/N81, N82/N83, N84/N85, N91/N92, N93/N94, N95/N96, N97/N98, N99/N100, N101/N90, N102/N103, N104/N105, N106/N107, N108/N109, N110/N111, N117/N118, N119/N120, N121/N122, N123/N124, N125/N126, N127/N116, N128/N129,

	N130/N131, N132/N133, N134/N135, N136/N137, N143/N144, N145/N146, N147/N148, N149/N150, N151/N152, N153/N142, N154/N155, N156/N157, N158/N159, N160/N161, N162/N163, N169/N170, N171/N172, N173/N174, N175/N176, N177/N178, N179/N168, N180/N181, N182/N183, N184/N185, N186/N187, N188/N189, N195/N196, N197/N198, N199/N200, N201/N202, N203/N204, N205/N194, N206/N207, N208/N209, N210/N211, N212/N213, N214/N215, N221/N222, N223/N224, N225/N226, N227/N228, N229/N230, N231/N220, N232/N233, N234/N235, N236/N237, N238/N239 y N240/N241
5	N15/N14, N17/N16, N19/N18, N21/N20, N23/N22, N26/N25, N28/N27, N30/N29, N32/N31, N23/N33, N41/N40, N43/N42, N45/N44, N47/N46, N49/N48, N52/N51, N54/N53, N56/N55, N58/N57, N49/N59, N67/N66, N69/N68, N71/N70, N73/N72, N75/N74, N78/N77, N80/N79, N82/N81, N84/N83, N75/N85, N93/N92, N95/N94, N97/N96, N99/N98, N101/N100, N104/N103, N106/N105, N108/N107, N110/N109, N101/N111, N119/N118, N121/N120, N123/N122, N125/N124, N127/N126, N130/N129, N132/N131, N134/N133, N136/N135, N127/N137, N145/N144, N147/N146, N149/N148, N151/N150, N153/N152, N156/N155, N158/N157, N160/N159, N162/N161, N153/N163, N171/N170, N173/N172, N175/N174, N177/N176, N179/N178, N182/N181, N184/N183, N186/N185, N188/N187, N179/N189, N197/N196, N199/N198, N201/N200, N203/N202, N205/N204, N208/N207, N210/N209, N212/N211, N214/N213, N205/N215, N223/N222, N225/N224, N227/N226, N229/N228, N231/N230, N234/N233, N236/N235, N238/N237, N240/N239 y N231/N241
6	N2/N9, N9/N35, N35/N61, N61/N87, N87/N113, N113/N139, N139/N165, N165/N191, N191/N217, N217/N243, N219/N245, N193/N219, N167/N193, N141/N167, N115/N141, N89/N115, N63/N89, N37/N63, N11/N37, N4/N11, N226/N248, N220/N246, N237/N251, N6/N18, N5/N12 y N7/N29
7	N252/N248, N253/N246, N254/N251, N257/N6, N258/N5 y N259/N7
8	N255/N256, N265/N263 y N266/N264
9	N263/N264, N264/N256, N265/N266, N266/N255, N268/N265 y N267/N266
10	N216/N243, N243/N226, N248/N220, N237/N246, N219/N251, N245/N237, N251/N220, N226/N246, N217/N248, N242/N217, N8/N2, N2/N18, N6/N12, N29/N5, N11/N7, N3/N11, N10/N4, N4/N29, N7/N12, N18/N5, N9/N6 y N1/N9

Tabla 2 12 Tipos de barras.

Características mecánicas								
Material	R	Descripción	A	Av	Av	Iyy	Izz	It

Tipo	Designación	ef.		(cm²)	y (cm²)	z (cm²)	(cm4)	(cm4)	(cm4)
Acero laminado	S275	1	HE 260 B , (HEB)	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		2	RHS 140x80x10.0, (Cold Formed RHS)	36.49	11.67	21.67	793.41	324.51	843.62
		3	RHS 200x150x12.5, (Cold Formed RHS)	74.39	28.65	39.06	3722.12	2383.10	5223.68
		4	RHS 80x50x6.0, (Cold Formed RHS)	13.21	4.40	7.40	98.71	46.27	111.41
		5	RHS 60x50x6.0, (Cold Formed RHS)	10.81	4.40	5.40	46.53	34.65	71.43
		6	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	283.60	12.88
		7	HE 300 B , (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	185.00
		8	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		9	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		10	Ø18, (Redondos)	2.54	2.29	2.29	0.52	0.52	1.03

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 2 13 Características mecánicas de las barras.

En la tabla 2.14 podemos encontrar el resumen de medición de las barras.

Resumen de medición												
Material		Serie	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)
Acero laminado	S275	HEB	HE 260 B	187.000			2.214			17380.53		
			HE 300 B	55.040			0.821			6442.07		
					242.040			3.035			23822.60	
		Cold Formed RHS	RHS 140x80x10.0	223.381			0.815			6397.94		
			RHS 200x150x12.5	220.000			1.636			12846.51		
			RHS 80x50x6.0	95.040			0.126			985.64		
			RHS 60x50x6.0	172.841			0.187			1466.86		
					711.262			2.764			21696.95	
		IPE	IPE 240	169.00			0.66			5187.20		

				0			1					
			IPE 180	15.000			0.036			281.42		
			IPE 330	35.000			0.219			1719.93		
					219.0000			0.916			7188.56	
		Redondos	Ø18	193.810			0.049			387.15		
					193.810			0.049			387.15	
						1366.112			6.764			53095.26

Tabla 2 14 Resumen de medición de las barras.

Las mediciones de superficies se encuentran en la tabla 2.15.

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m^2/m)	Longitud (m)	Superficie (m^2)
HEB	HE 260 B	1.540	187.000	287.980
	HE 300 B	1.778	55.040	97.861
Cold Formed RHS	RHS 140x80x10.0	0.396	223.381	88.479
	RHS 200x150x12.5	0.634	220.000	139.508
	RHS 80x50x6.0	0.239	95.040	22.708
	RHS 60x50x6.0	0.199	172.841	34.384
IPE	IPE 240	0.948	169.000	160.144
	IPE 180	0.713	15.000	10.701

	IPE 330	1.285	35.000	44.975
Redondos	Ø18	0.057	193.810	10.960
Total				**897.700**

Tabla 2 15 Mediciones de superficie.

3.2.2 Placas de anclaje

En la tabla 2.16 podemos encontrar la descripción de las placas de anclaje.

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N8,N10, N34,N36,N60, N62,N86,N88, N112,N114,N138, N140,N164,N166, N190,N216,N242	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x0x8.0)	4Ø25 mm L=90 cm Prolongación recta
N192,N218,N244	Ancho X: 450 mm Ancho Y: 450 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x0x5.0) Paralelos Y: 2(100x0x7.0)	6Ø20 mm L=65 cm Prolongación recta
N252,N253,N254, N257,N258,N259	Ancho X: 550 mm Ancho Y: 550 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(150x30x7.0) Paralelos Y: -	4Ø25 mm L=75 cm Prolongación recta

	Espesor: 20 mm			
N267,N268	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 550 mm Espesor: 20 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x6.0)	4Ø20 mm L=60 cm Prolongación recta

Tabla 2 16 Descripción de las placas de anclaje.

En la tabla 2.17 podemos encontrar la medición placas de anclaje, y la medición de los pernos de la placa de anclaje en la tabla 2.18.

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N8, N10, N34, N36, N60, N62, N86, N88, N112, N114, N138, N140, N164, N166, N190, N216, N242	S275	19 x 55.12	
N192, N218, N244	S275	3 x 33.21	
N252, N253, N254, N257, N258, N259	S275	6 x 54.91	
N267, N268	S275	2 x 34.46	
			1545.34
Totales			1545.34

Tabla 2 17 Medición placas de anclaje.

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N8, N10, N34, N36, N60, N62, N86, N88,						

N112, N114, N138, N140, N164, N166, N190, N216, N242	76Ø25 mm L=97 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	76 x 0.97	76 x 3.72		
N192, N218, N244	18Ø20 mm L=71 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	18 x 0.71	18 x 1.75		
N252, N253, N254, N257, N258, N259	24Ø25 mm L=82 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	24 x 0.82	24 x 3.14		
N267, N268	8Ø20 mm L=66 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	8 x 0.66	8 x 1.63		
					110.92	402.43
Totales					110.92	402.43

Tabla 2 18 Medición de los pernos de las placas de anclaje.

3.3 Cimentación

3.3.1 Elementos de cimentación aislados

La descripción se refleja en la tabla 2.19.

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N242 y N244	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 10Ø16c/20 Sup Y: 10Ø16c/20 Inf X: 10Ø16c/20 Inf Y: 10Ø16c/20

N8, N10, N34, N36, N60, N62, N86, N88, N112, N114, N138, N140, N164, N166, N190 y N216	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 132.5 cm Ancho inicial Y: 132.5 cm Ancho final X: 132.5 cm Ancho final Y: 132.5 cm Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 265.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 13Ø16c/20 Sup Y: 13Ø16c/20 Inf X: 13Ø16c/20 Inf Y: 13Ø16c/20
N192, N218, N267 y N268	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 17Ø12c/15 Sup Y: 17Ø12c/15 Inf X: 17Ø12c/15 Inf Y: 17Ø12c/15
N252, N253, N254, N257, N258 y N259	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 122.5 cm Ancho inicial Y: 122.5 cm Ancho final X: 122.5 cm Ancho final Y: 122.5 cm Ancho zapata X: 245.0 cm Ancho zapata Y: 245.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 18Ø12c/13 Sup Y: 18Ø12c/13 Inf X: 18Ø12c/13 Inf Y: 18Ø12c/13

Tabla 2 19 Descripción de los elementos de cimentación aislados.

La medición de estos se refleja en la tabla 2.20.

Referencias: N1, N3, N242 y N244		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.25	22.50
	Peso (kg)	10x3.55	35.51
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.25	22.50
	Peso (kg)	10x3.55	35.51

Referencias: N1, N3, N242 y N244		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.25 10x3.55	22.50 35.51
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	10x2.25 10x3.55	22.50 35.51
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	90.00 142.04	 142.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	99.00 156.24	 156.24

Tabla 2 20 Medición de los elementos de cimentación.

Referencias: N8, N10, N34, N36, N60, N62, N86, N88, N112, N114, N138, N140, N164, N166, N190 y N216		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	13x2.55 13x4.02	33.15 52.32
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	13x2.55 13x4.02	33.15 52.32
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	13x2.55 13x4.02	33.15 52.32
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	13x2.55 13x4.02	33.15 52.32

Referencias: N8, N10, N34, N36, N60, N62, N86, N88, N112, N114, N138, N140, N164, N166, N190 y N216		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	132.60 209.28	209.28
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	145.86 230.21	230.21

Referencias: N192, N218, N267 y N268		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	17x2.45 17x2.18	41.65 36.98
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	17x2.45 17x2.18	41.65 36.98
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	17x2.45 17x2.18	41.65 36.98
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	17x2.45 17x2.18	41.65 36.98
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	166.60 147.92	147.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	183.26 162.71	162.71

Referencias: N252, N253, N254, N257, N258 y N259		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.35 18x2.09	42.30 37.56

Referencias: N252, N253, N254, N257, N258 y N259		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.35 18x2.09	42.30 37.56
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.35 18x2.09	42.30 37.56
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.35 18x2.09	42.30 37.56
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	169.20 150.24	150.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	186.12 165.26	165.26

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m^3)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N242 y N244		4x156.24	624.96	4x4.20	4x0.42
Referencias: N8, N10, N34, N36, N60, N62, N86, N88, N112, N114, N138, N140, N164, N166, N190 y N216		16x230.21	3683.36	16x7.02	16x0.70
Referencias: N192, N218, N267 y N268	4x162.71		650.84	4x4.88	4x0.65
Referencias: N252, N253, N254, N257, N258 y N259	6x165.26		991.56	6x5.10	6x0.60

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Totales	1642.40	4308.32	5950.72	179.29	19.12

Todos los elementos de cimentación estarán atados por medio de vigas. La descripción de estas se refleja en la tabla 2.21.

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N259-N3], C.1 [N268-N192], C.1 [N257-N1], C.1 [N258-N257], C.1 [N254-N244], C.1 [N253-N252], C.1 [N259-N258], C.1 [N267-N218], C.1 [N254-N253] y C.1 [N252-N242]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N190-N164], C.1 [N242-N216], C.1 [N268-N267], C.1 [N218-N192], C.1 [N36-N10], C.1 [N112-N86], C.1 [N267-N254], C.1 [N192-N166], C.1 [N34-N8], C.1 [N60-N34], C.1 [N140-N114], C.1 [N10-N3], C.1 [N138-N112], C.1 [N86-N60], C.1 [N8-N1], C.1 [N62-N36], C.1 [N164-N138], C.1 [N88-N62], C.1 [N244-N218], C.1 [N166-N140], C.1 [N114-N88] y C.1 [N216-N190]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

Tabla 2 21Descripción de las vigas.

La medición de las vigas se refleja a continuación:

Referencias: C.1 [N259-N3], C.1 [N268-N192], C.1 [N257-N1], C.1 [N258-N257], C.1 [N254-N244], C.1 [N253-N252], C.1 [N259-N258], C.1 [N267-N218], C.1 [N254-N253] y C.1 [N252-N242]	B 400 S, Ys=1.15	Total

Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	11x1.33 11x0.52		14.63 5.77
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	14.635.77	21.20 18.82	24.59
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	16.096.35	23.32 20.70	27.05

Referencias: C.1 [N190-N164], C.1 [N242-N216], C.1 [N268-N267], C.1 [N218-N192], C.1 [N36-N10], C.1 [N112-N86], C.1 [N267-N254], C.1 [N192-N166], C.1 [N34-N8], C.1 [N60-N34], C.1 [N140-N114], C.1 [N10-N3], C.1 [N138-N112], C.1 [N86-N60], C.1 [N8-N1], C.1 [N62-N36], C.1 [N164-N138], C.1 [N88-N62], C.1 [N244-N218], C.1 [N166-N140], C.1 [N114-N88] y C.1 [N216-N190]	B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	

Referencias: C.1 [N190-N164], C.1 [N242-N216], C.1 [N268-N267], C.1 [N218-N192], C.1 [N36-N10], C.1 [N112-N86], C.1 [N267-N254], C.1 [N192-N166], C.1 [N34-N8], C.1 [N60-N34], C.1 [N140-N114], C.1 [N10-N3], C.1 [N138-N112], C.1 [N86-N60], C.1 [N8-N1], C.1 [N62-N36], C.1 [N164-N138], C.1 [N88-N62], C.1 [N244-N218], C.1 [N166-N140], C.1 [N114-N88] y C.1 [N216-N190]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.80 2x6.04	13.60 12.07
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.80 2x6.04	13.60 12.07
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	14x1.33 14x0.52		18.62 7.35
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.62 7.35	27.20 24.14	31.49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.48 8.09	29.92 26.55	34.64

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m^3)

Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N259-N3], C.1 [N268-N192], C.1 [N257-N1], C.1 [N258-N257], C.1 [N254-N244], C.1 [N253-N252], C.1 [N259-N258], C.1 [N267-N218], C.1 [N254-N253] y C.1 [N252-N242]	10x6.35	10x20.70	270.50	10x0.44	10x0.11
Referencias: C.1 [N190-N164], C.1 [N242-N216], C.1 [N268-N267], C.1 [N218-N192], C.1 [N36-N10], C.1 [N112-N86], C.1 [N267-N254], C.1 [N192-N166], C.1 [N34-N8], C.1 [N60-N34], C.1 [N140-N114], C.1 [N10-N3], C.1 [N138-N112], C.1 [N86-N60], C.1 [N8-N1], C.1 [N62-N36], C.1 [N164-N138], C.1 [N88-N62], C.1 [N244-N218], C.1 [N166-N140], C.1 [N114-N88] y C.1 [N216-N190]	22x8.09	22x26.55	762.08	22x0.62	22x0.15
Totales	241.48	791.10	1032.58	17.95	4.49

4 ANEXO 2: CALCULO DE PLACA ALVEOLAR.

El cálculo de la entreplanta es la determinación de las cargas y sobrecargas que se producen en las jácenas. Una jácena es una viga horizontal, grande que sirve de soporte de otros elementos estructurales (vigas secundarias o viguetas). Sin embargo, un dintel es el elemento superior que permite crear vanos en los muros para conformar puertas, ventanas o pórticos.

Con lo cual en la jácena se apoyaran todas las cargas de la entreplanta y los dinteles serán unas vigas de unión para los pilares.

En primer lugar debemos determinar las características mecánicas de las placas alveolares, estas están recogidas en la tabla 2.5.

l =	3	m	longitud de la placa
s =	1	m	ancho de la placa

Tabla 2 22 Características mecánicas.

A continuación debemos calcular el esfuerzo que debe resistir las placas alveolares, esto se recoge en la tabla 2.6.

Acciones:		peso	peso	Coef.May	esfuerzo
		Kg/m2	Kg/m		Kg/m
Peso forjado	Pp	349,00	349,00	1,35	471,15
Peso armadura de reparto	Pa	0,00	0,00	1,35	0,00
Peso solera	Ps	40,00	40,00	1,35	54,00
Sobrecarga de uso	Su	300,00	300,00	1,50	450,00
Sobrecarga de tabiquería	Ct	100,00	100,00	1,35	135,00
					1.110,15

Tabla 2 23 Esfuerzos en la placa alveolar.

Para calcular los esfuerzos que deben aguantar las jácenas se puede calcular como viga continua de 2 vanos. Para ello calculamos el esfuerzo máximo que se produce con una carga total de 1110.15 Kg/m, cuyo momento ($M=0,125*P*I^2$) producido por P es de 1248.92 mKg.

- Un vano

Para una entreplanta de un vano los esfuerzos que se produce en dicha jácenas se recogen en la tabla 2.7.

Luz del vano:		L =	3	m
Concargas:	C = (Pp+Pa+Ps)*l/2 =		733,50	Kg/m
Sobrecargas:	S = (Su + St) * l / 2 =		450,00	Kg/m

Tabla 2 24Cargas sobre la placa alveolar en un vano.

- Dos vanos

Para una entreplanta de más de un vano los esfuerzos que se produce en dicha jácenas, se recogen a continuación. En la tabla 2.8 podemos encontrar los valores de las luces de los vanos.

Luz del vano izquierda:	Li =	3	m
Luz del vano derecha:	Ld =	3	m

Tabla 2 25 Valores de las luces de los vanos.

Hay que diferenciar entre distintas jácenas, central, derecha e izquierda, puesto que las cargas y sobrecargas serán distintas en cada una de las jácenas. En las tablas, tabla 2.9, tabla 2.10 y tabla 2.11 se recoge las cargas y sobrecargas de las jácena central, jácena izquierda y jácena derecha, respectivamente.

- Jácena central:

Con cargas:	C = (Pp+Pa+Ps)*(Li+Ld)/2 =	1.467,00	Kg/m
Sobrecargas:	S = (Su + St) * (Li+Ld) / 2 =	900,00	Kg/m

Tabla 2 26 Cargas sobre la jácena central de placa alveolar en una entreplanta de dos vano.

- Jácena izquierda

Con cargas:	C = (Pp+Pa+Ps)*Li/2 =	733,50	Kg/m
Sobrecargas:	S = (Su + St) * Li / 2 =	450,00	Kg/m

Tabla 2 27 Cargas sobre la jácena izquierda de placa alveolar en una entreplanta de dos vano.

- Jácena derecha

Con cargas:	C = (Pp+Pa+Ps)*Ld/2 =	733,50	Kg/m
Sobrecargas:	S = (Su + St) * Ld / 2 =	450,00	Kg/m

Tabla 2 28 Cargas sobre la jácena derecha de placa alveolar en una entreplanta de dos vano.

5 ANEXO 3: CALCULO DEL PUENTE GRÚA.

Un puente-grúa, es un tipo de grúa que se utiliza en fábricas e industrias, para izar y desplazar cargas pesadas, permitiendo que se puedan movilizar piezas de gran porte en forma horizontal y vertical. Un puente-grúa se compone de un par de rieles paralelos ubicados a gran altura sobre los laterales del edificio con un puente metálico (viga) desplazable que cubre el espacio entre ellas. El guinche, el dispositivo de izaje de la grúa, se desplaza junto con el puente sobre el cual se encuentra; el guinche a su vez se encuentra alojado sobre otro riel que le permite moverse para ubicarse en posiciones entre los dos rieles principales.

En nuestro caso vamos a emplear un puente grúa birrail (carro polipasto de cable) del cual podemos ver su perfil en la figura 1.11 y en la figura 1.12 podemos ver su planta.

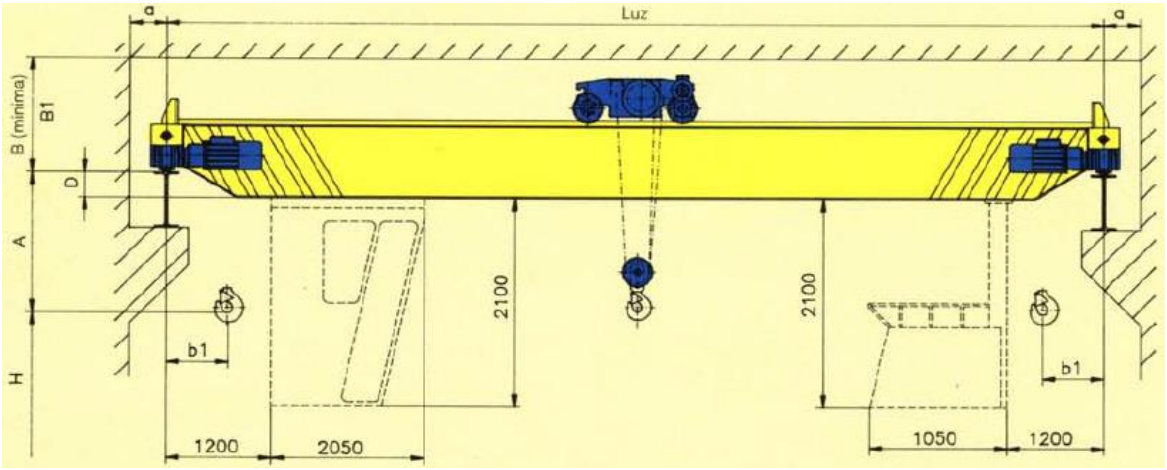


Figura 1 10 Perfil del puente grúa.

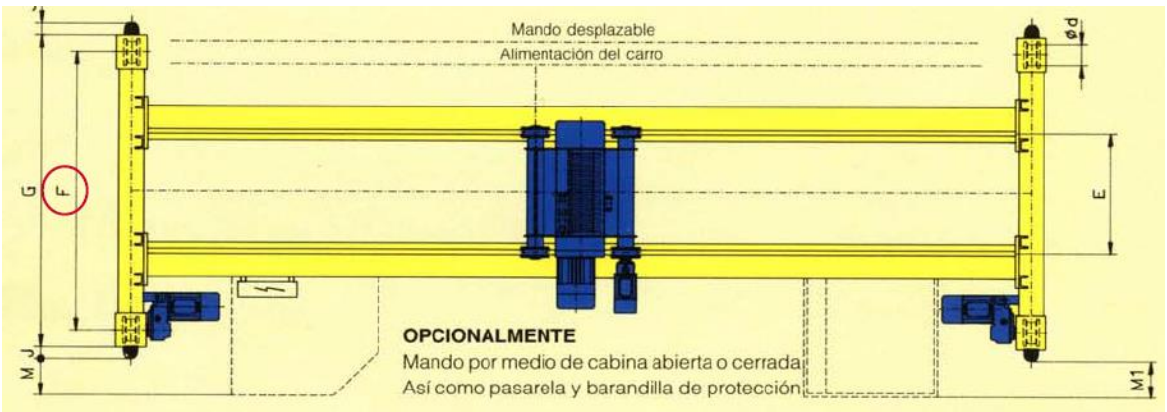


Figura 1 11 Planta del puente grúa.

5.1 Cálculo del puente grúa.

En el cálculo del puente grúa tenemos que tener en cuenta las características y dimensiones del puente grúa a utilizar. En la tabla 2.29 podemos ver las características facilitadas por el fabricante.

10000	3,35	2,5 (3)	GHD 4/1 1Am	14500	685	155	900	1785	455	900	2100	2430	ø 250	405	255	6600	1530	1155
				19300	685	155	900	1785	555	1200	2800	3130	ø 250	205	55	7410	2040	1296
				24800	695	100	955	1840	505	1800	3600	3990	ø 315	75	–	9315	3650	1630
				30000	695	100	955	1840	705	2600	4400	4790	ø 315	105	–	10705	4975	1873
	8,1	5 (6)	GHE 2/1 1Am	14500	805	340	1000	1785	455	900	2100	2430	ø 250	405	255	6600	1530	1155
				19300	805	340	1000	1785	555	1200	2800	3130	ø 250	205	55	7410	2040	1296
				24800	815	285	1055	1840	505	1800	3600	3990	ø 315	75	–	9315	3650	1630
				30000	815	285	1055	1840	705	2600	4400	4790	ø 315	105	–	10705	4975	1873

Tabla 2 29 Características y dimensiones del puente grúa.

Nuestros datos son:

- Capacidad de carga (kg): 10000kg.
- La luz del puente grúa es de 24.8 m.
- Las reacciones por ruedas son de RV_{max} 9315 DaN, RV_{min} 3650 DaN y RHT 1630 DaN.

5.2 Cálculo de la viga carril.

Para el dimensionamiento de la viga carril se sigue el proceso desarrollado por el Dr. Ingeniero, D. Ramón Argüelles Alvarez, para el cálculo de los esfuerzos producidos en los pilares de una nave simétrica, a dos aguas, por la acción de puentes grúas, en su libro "La estructura metálica hoy".

Este cálculo es un caso particular de las vigas de alma llena con solicitación simultánea de fuerzas dinámicas verticales y horizontales. La viga carril ha de resistir su propio peso y las acciones que transmite la viga puente a través de las ruedas.

Sobre la viga carril actúan fuerzas laterales horizontales y normales a la dirección de movimiento de la viga puente, que se valoran, para cada rueda, en 1/10 de la máxima carga vertical que transmite dicha rueda.

La fuerza de frenada sobre la viga carril, en la dirección de movimiento de la viga puente, se valora para cada rueda, en 1/7 de la máxima carga vertical que transmite dicha rueda.

HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Características del puente grúa.

El puente grúa elegido es tipo birrail, con polipasto eléctrico de cable y botonera desplazable, siendo sus principales características:

- Capacidad de carga: 9 TN.
- Luz entre ejes de carriles: 20 m.
- Presión máxima de rueda: 9315
- Presión mínima de rueda: 3650
- Separación entre ejes de ruedas: 24.8 m.
- Coeficiente de impacto: 1.25
- Vano entre pilares: 6.5 m.

El coeficiente de impacto se ha considerado de acuerdo con la Instrucción EM-62. La flecha máxima admisible es 1/1000 de la luz.

Selección de la viga carril.

Se ha elegido como viga carril un perfil compuesto un perfil IPN y un UPN, encastrado en su ala superior, para mejorar las características mecánicas de la cabeza de la viga y su rigidez transversal. Los perfiles serán de acero del Tipo A-42b, de acuerdo con la Norma NBE EA-95.

Para el carril de rodadura he seleccionado un cuadro calibrado, en calidad F-112, que irá soldado directamente a la cabeza de la viga. El peso propio de la viga será la suma de los de los perfiles.

Características mecánicas del perfil compuesto.

Ix= momento de inercia (cm4)

H = altura (mm)

A = Sección (cm2)

eu = distancia al borde de compresión (cm)

eo = distancia al borde de tracción (cm)

Momentos resistentes relativos a los bordes de tracción y compresión:

Para el cálculo de los momentos resistentes no se considera el carril de rodadura.

DETERMINACIÓN DE LOS ESFUERZOS PRODUCIDOS.

Se determinan considerando la viga como una viga continua de 10 vanos, con una separación de 6.5 m entre pilares. Para ello nos ayudamos de la Tabla 13 del libro anteriormente mencionado de D. Ramón Argüelles.

En la figura 1.13 podemos ver un esquema de un viga carril.

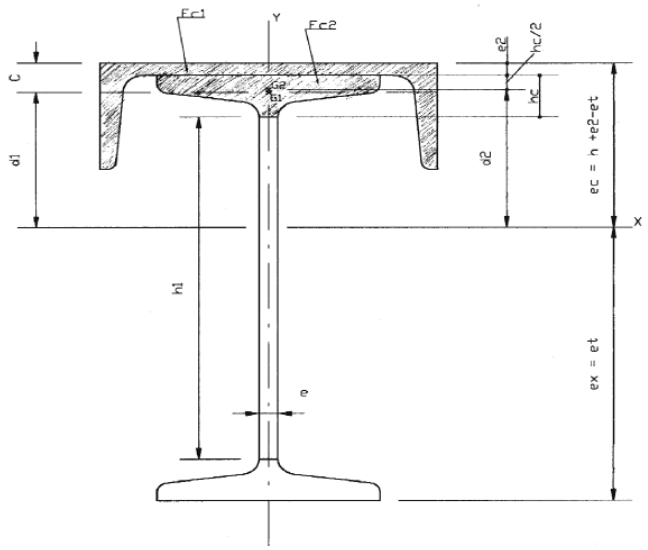


Figura 1 12 Viga carril.

6 ANEXO 4: TOPOGRAFIA Y TRAZADO.

6.1 Introducción.

La geotecnia es la ciencia que estudia el comportamiento de los terrenos ante las acciones exteriores y su objetivo es el de determinar las cargas máximas que puede soportar cada tipo de suelo sin que la estructura que se construya padezca deformaciones importantes superiores a las admisibles.

El estudio geotécnico es hoy en día una herramienta imprescindible para el cálculo de la cimentación ya que con los datos que nos subministra del terreno se puede hacer un cálculo más aproximado, con el ahorro económico que comporta.

En primer lugar vamos a calcular al tipo de construcción que nos encontramos. Existen distintos tipos de categorías según las dimensiones y la simplicidad de la construcción a realizar, siendo necesario para cada una un reconocimiento mínimo del terreno para su correcta ejecución. En la tabla 2.30 “Tipo de construcción” del Documento Básico SE-C (cimientos) podemos distinguir las distintas categorías:

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción (1)
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m^2
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

(1) En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 2 30 Clasificación de la construcción (Tabla 3.1.SE-C).

Mediante las indicaciones anteriores definimos que la nave a realizar será de categoría uno (C-1), ya que solo cuenta con una entreplanta y su superficie es aproximadamente de 1300 m^2.

Por otra parte, otro factor que nos determina el reconocimiento mínimo que se tiene que hacer es el tipo de terreno de la parcela. Según la tabla 3.2 “Grupo de terreno” del Documento Básico SE-C Cimientos, la cual se encuentra en el anexo 2.6 del proyecto, podemos distinguir:

- Terrenos favorables (T-1): son aquellos con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa con elementos aislados
- Terrenos intermedios (T-2): son aquellos que presentan cierta variabilidad respecto a su composición, por lo que en la zona no siempre se recurre a la

misma solución de cimentación, o los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia.

- Terrenos desfavorables (T-3): son todo el resto de terrenos que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores, como por ejemplo terrenos de marismas, suelos residuales, roas volcánicas en coladas delgadas…

Para la realización de nuestra nave industrial no hemos realizado estudio geotécnico, puesto que no disponemos de los materiales necesarios para la realización del dicho. Pero el Ayuntamiento de Pozo Alcón nos ha proporcionado un estudio geotécnico, realizado por la empresa "Laboratorio Controlex", que se realizó para proyectar el Polígono Ind. Asomadilla, en el cual se encuentra nuestra nave industrial.
Con lo cual concluimos con los siguientes resultados:

- Nivel freático, no aparente.
- Terreno medianamente compacto.
- Materiales excavables mediante métodos mecánicos convencionales.
- Grado de expansividad bajo.
- Índice de hinchamiento =0.25, con lo cual es no crítico.
- Un material Arena limoarcillosa con grava (arena 48.6%, gravas 24.7% y arcillas 26.7%).

Con concluimos con que la cimentación de este suelo serán zapatas aisladas de 1.00 m de profundidad.

6.2 Movimiento de tierras.

Se denomina movimiento de tierras aquellos trabajos que se relacionan con la modificación del relieve natural de un terreno. Esta modificación de niveles del suelo se realiza por la ejecución de desbroces, excavaciones, desmontes y terraplenes.

En nuestro caso únicamente vamos a realizar el desbroce que se extraen y retiran de las zonas designadas para la construcción todos los árboles, plantas, maleza, broza… o cualquier otro material indeseable que puede molestar al realizar la cimentación y en el montaje.

Únicamente vamos a realizar el desbroce porque nuestro terreno se encuentra muy llano y no hace falta ni aportes ni retirada de material.

En la ejecución de esta operación vamos a rebajar el terreno unos 30cm en la parte de la nave (1300 m^2) y unos 40 cm para el resto (1360 m^2).

Esto se debe a que en el caso de la zona del recinto de la nave se aportara 20 cm de HM-25+ mallazo ϕ 8 + 10cm de HM-10 (hormigón de limpieza). Estos cálculos están

reflejados en el anexo 4 del presente documento. Sin embargo, para el resto del recinto se aportara 10cm de MB + 10cm de ZA.

En la tabla 2.31 se recoge el cálculo del volumen de tierra extraído en el desbroce. Este material será llevado al vertedero situado en la comarca de Pozo Alcón.

	Cota (m)	Área (m^2)	Volumen (m^3)
Zona de la nave	0.03	1300	39
Zona del recinto	0.04	1360	54.4
Volumen total			**93.4**

Tabla 2 31 Volumen de terreno extraído.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado de los mismo en emplazamiento provisional o definitivo.

Para realizar el desbroce la retroexcavadora utiliza su pala cargadora (Figura 1.14), la cual, según las indicaciones técnicas de ésta su profundidad máxima de excavación es de 203mm, por lo que será necesario realizar dos veces la misma operación para poder conseguir los 40cm requeridos.



Figura 1 13 Retroexcavadora.

Hay que tener en cuenta que al realizar el desbroce mediante la pala cargadora la superficie del terreno quedará prácticamente nivelada, no siendo necesario realizar ningún otro proceso para la explanación.

Una vez realizado el desbroce y la explanación del terreno se procederá a la compactación del suelo.

Se entiende por proceso de compactación a la acción de aplicar, por medio de la acción mecánica de una máquina, la energía necesaria en el terreno para producir una disminución apreciable del volumen de huecos llenos de aire o agua (poros), mejorándose las diferentes características del suelo y aumentando el valor de la densidad del mismo.

Gracias al proceso de compactación, es decir, al mayor grado de densidad, se dan las siguientes ventajas:

- Aumenta la capacidad para soportar cargas. Las inclusiones de agua y aire en el suelo conducen a un debilitamiento del mismo y disminuyen su capacidad para soportar cargas. Con la compactación artificial del suelo aumenta la densidad del mismo, con la consecuente disminución del porcentaje de espacios porosos (volumen de los poros). Debido a ello se obtiene una mejor distribución de fuerzas dentro de la estructura de los granos, con el consiguiente aumento de la resistencia al corte y una mayor capacidad de carga del suelo.
- Mayor estabilidad. Al construirse un edificio sobre un suelo compactado de forma irregular o sin compactar, teniendo en cuenta que el suelo se asienta debido a la carga estática de la construcción, puede existir un asentamiento mayor en un solo lado del edificio o en una esquina, apareciendo grietas en la construcción o produciendo su derrumbamiento.
- Disminución de la contracción del suelo. Al haber inclusiones de aire, el agua podrá penetrar con facilidad dentro del suelo y llenar estos espacios vacíos. Consecuentemente, durante épocas de lluvia, el suelo aumenta su volumen y vuelve a contraerse durante la estación seca.
- Disminución de la permeabilidad. La permeabilidad de un suelo depende esencialmente de la distribución granulométrica del suelo y de su densidad. Un suelo bien compactado impide casi totalmente o en buena parte el paso del agua. De esta forma es posible controlar con cierta facilidad el volumen de agua en un suelo o el drenaje del mismo.

7 ANEXO 5: PUESTA A TIERRA.

La toma de tierra se emplea en las instalaciones eléctricas para llevar a tierra cualquier derivación indebida de la corriente eléctrica a los elementos que puedan estar en contacto con los usuarios (carcasas, aislamientos, etc.) de aparatos de uso normal, por un fallo del aislamiento de los conductores activos, evitando el paso de corriente al posible usuario.

La toma a tierra es un sistema de protección al usuario de los aparatos conectados a la red eléctrica. Consiste en una pieza metálica, conocida como pica, electrodo o jabalina, enterrada en suelo con poca resistencia y si es posible conectada también a las partes metálicas de la estructura de un edificio. Se conecta y distribuye por la instalación por medio de un cable de aislante de color verde y amarillo, que debe acompañar en todas sus derivaciones a los cables de tensión eléctrica, y debe llegar a través de contactos específicos en las bases de enchufe, a cualquier aparato que disponga de partes metálicas accesibles que no estén suficientemente separadas de los elementos conductores de su interior.

Cualquier contacto directo o por humedades, en el interior del aparato eléctrico, que alcance sus partes metálicas con conexión a la toma a tierra encontrará por ella un camino de poca resistencia, evitando pasar al suelo a través del cuerpo del usuario que accidentalmente pueda tocar el aparato.

La protección total se consigue con el interruptor diferencial, que provoca la apertura de las conexiones eléctricas cuando detecta que hay una derivación hacia la tierra eléctrica en el interior de la instalación eléctrica que controla.

Para calcular la puesta a tierra debemos tener en cuenta la naturaleza del terreno, la planta de cimentación y situación de las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas.

En edificios se conectaran a la puesta de tierra instalaciones de pararrayos, instalaciones de antena colectiva, enchufes eléctricos y masas metálicas, instalaciones de fontanería, agua y calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores y en general todo elemento metálico importante. En el presente proyecto únicamente vamos a conectar la estructura metálica, puesto que no tenemos ninguna otra instalación o masa metálica anteriormente comentada.

La instalación de toma de tierra constara de los siguientes elementos:

- Un anillo de conducción enterrada IEP-4 siguiendo el perímetro de la nave. A él se conectaran la puesta a tierra situadas en dicho perímetro.

- Una serie de conducciones enterradas IEP-4 que una todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior de la nave, es decir la cimentación de la entreplanta. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo. Para ser considerados en el cálculo de la instalación, la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.
- Un conjunto de picas de puesta a tierra IEP-5 cuyo número se determina en la tabla 5, una vez conocida la naturaleza del terreno y la longitud total de conducción enterrada IEP-4.
- Durante la ejecución de la obra, se realizara una puesta a tierra provisional IEP-7, que estará formada por:
    - Un cable conductor IEP-1 que unirá las maquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento.
    - Un conjunto de electrodos de pica IEP-2 cuyo número se determinara en la tabla 2.6 de cálculo, una vez conocida la naturaleza del terreno.

A continuación explicare que es cada uno de los elementos anteriormente citados:

- IEP-1. Cable conductor de cobre desnudo recogido, de 35mm^2 de sección nominal. Cuerda circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia eléctrica a 20ºC no superior a 0.514Ohm/Km.
- IEP-2. Electrodo de pica de acero recubierto de cobre. Diámetro de 14 mm y longitud de 2000mm.
- IEP-3. Punto de puesta a tierra de cobre recubierto de cadmio, de 25x33 cm y 0.4 cm de espesor, con apoyos de material aislante.
- IEP-4. Conducción enterrada. El cable conductor (IEP-2) debe estar en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.
- IEP-5. Pica de puesta a tierra. El hincado de la pica se efectuara con golpes cortos y no muy fuertes de manera que se garantice una penetración sin roturas.
- IEP-6. Arqueta de conexión. Perfil de acero laminado, soldado a la malla y cerco formado por perfil de acero laminado L70.7 con patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos. Llevará una losa de hormigón de resistencia característica 175 Kg/cm^2.
- IEP-7. Puesta a tierra provisional.

Debemos determinar el número de picas necesarias para una instalación de puesta a tierra adecuada se determina mediante la NTE- Instalaciones, a partir de la naturaleza del terreno y la longitud en planta, de la conducción enterrada, en m, fijada en el diseño.

Se determina que se necesita 4 picas para la puesta a tierra de nuestra nave. Se colocaran tal y como se indica en el plano 9, y cuyas caracteristicas se han expuesto anteriormente.

Para la puesta a tierra provisional, el numero de picas necesarias para la instalacion de puesta a tierra adecuada, durante la ejecucion de una obra, se determina en la tabla 2.32 a partir de la naturaleza del terreno.

Naturaleza del terreno	Terrenos orgánicos, arcillas y margas	Arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas	Calizas agrietadas y rocas eruptivas	Grava y arena silícea
N.º de picas	2	3	6	12

Tabla 2 32 Puesta a tierra provisional.

8 ANEXO 6: CALCULO DEL PAVIMENTO.

8.1 Introducción.

El firme, superficie de la carretera o pavimento es el material superficial permanente que sostiene el tráfico peatonal y vehicular de una vía o camino. En el pasado se usaban guijarros y adoquines, pero estos quedaron reemplazados por asfalto y hormigón, que permiten un paso más cómodo y una puesta más económica, dejando los adoquines para lugares históricos. A los firmes actuales se le exigen tres características básicas:

- Ser impermeables al agua, para evitar que la lluvia dañe la base del firme.
- Mantener una superficie cómoda y adecuada para la circulación. Si el firme es resbaladizo puede ser peligroso para la circulación, de la misma forma que si está bacheado.
- Resistir las cargas que se ve sometido por el tráfico.

Esto plantea un grave problema ambiental que plantean los firmes en las ciudades, es su impermeabilidad, que aumenta el peligro de inundación. Para ello en el presente proyecto se requiere de saneamiento de aguas para evitar dichas inundaciones con todos los problemas que acarrea.

Para la puesta del firme es necesario el estudio de la geología y geotecnia en nuestra zona.

Para la realización de nuestra nave industrial no hemos realizado estudio geotécnico, puesto que no disponemos de los materiales necesarios para la realización del dicho. Pero el Ayuntamiento de Pozo Alcón nos ha proporcionado un estudio geotécnico, realizado por la empresa “Laboratorio Controlex”, que se realizó para proyectar el Polígono Ind Asomadilla, en el cual se encuentra nuestra nave industrial. Con lo cual concluimos que nuestra zona está constituida por materiales Arena limoarcillosa con grava.

Realizada una inspección visual en la zona, se detecta que este es bastante uniforme y con los resultados obtenidos por la empresa “Laboratorio Controlex” se obtiene un CBR mayor que 10.

Dado la pequeña entidad de las obras a proyectar, desbroces máximos de 40 cm, no son de esperar problemas geotécnicos.

Tenemos que diferenciar entre el firme que está situado bajo la nave y el firme del resto del recinto, puesto que no va a ser utilizado de la misma forma, con lo cual el firme no será el mismo.

8.2 Pavimento de la nave.

Con el pavimento de la nave nos referimos a la solera de nuestra nave, para ello hemos determinado que vamos a poner 20 cm HM-25 con mallazo ϕ8 + 10 cm de HM-10 (Hormigón de limpieza). En el estado de las mediciones expondremos los volúmenes necesarios de cada material.

8.3 Firme del recinto.

Para determinar la sección estructural del firme del recinto, se sigue la publicación "Instrucción de carreteras, Norma 6.1.IC del Ministerio de Fomento".

En primer lugar vamos a determinar la categoría del trafico existente, que suponiendo que el tráfico es pesado, puesto que nuestra nave industrial es sin uso específico, suponemos que nuestro trafico será entre 25 y 50 vehículos diarios, tal vez queda sobredimensionado, esto es un tráfico tipo T41, tal y como se puede ver en la tabla 2.33.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Tabla 2 33 Categoría de tráfico pesado T3 y T4

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357. En la tabla 2.34 se determina el tipo de explana.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Tabla 2 34 Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga.

El cálculo del firme se basa, fundamentalmente, en las relaciones, en cada tipo de sección estructural, entre las intensidades de tráfico pesado y los niveles de deterioro admisibles al final de la vida útil. En la tabla 2.35 obtenemos el tipo de firme que debemos poner.

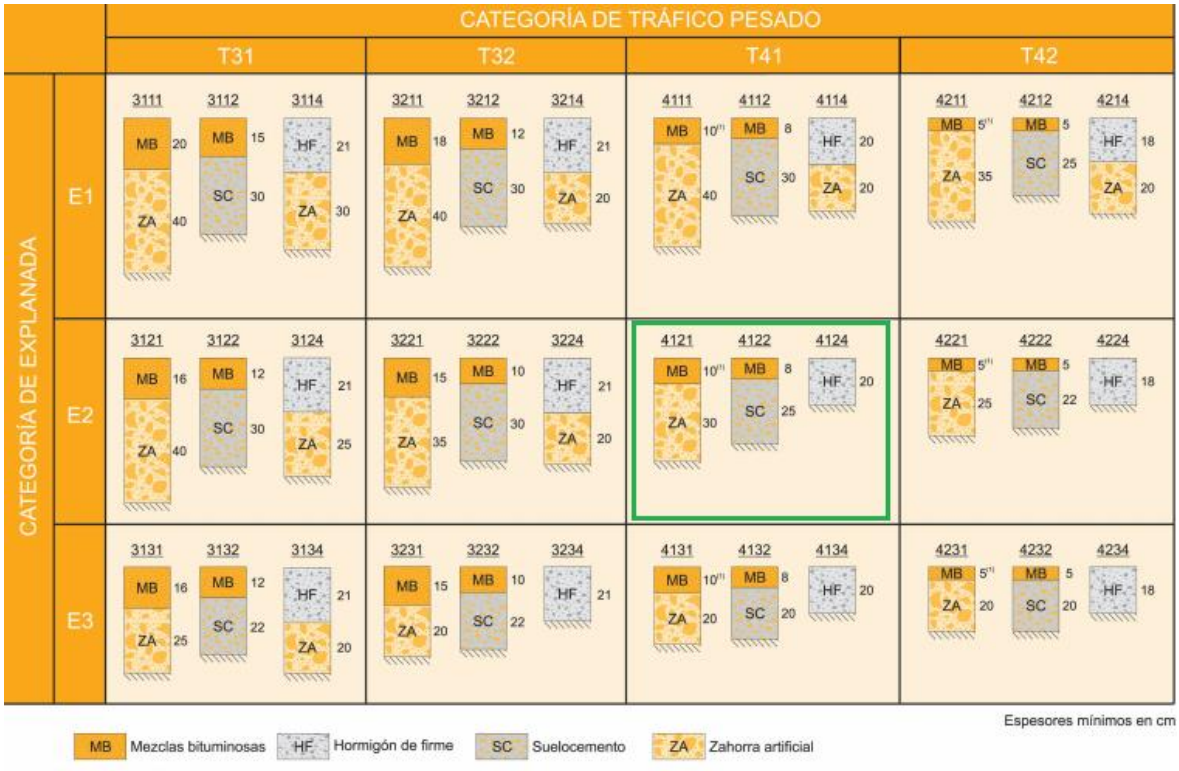


Tabla 2 35 Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado, en función de la categoría de explanada.

En nuestro caso vamos a emplear la sección 4121 y la pavimentación de nuestro solar se realizara con 30cm de zahorra artificial sobre la que se colocaran una capa de 5 cm de mezcla bituminosa tipo S-20 y sobre esta capa de 5 cm de mezcla bituminosa tipo S-12.

CONCLUSIÓN: Tenemos un firme con las siguientes características: 10 cm de MB (5 cm de S-12 +5 cm de S-12) y 30 cm de ZA. En el estado de las mediciones expondremos los volúmenes necesarios de cada material.

9 ANEXO 7: SANEAMIENTO.

El saneamiento es la recogida y transporte del agua residual y el tratamiento tanto de ésta como de los subproductos generados en el curso de esta actividad, de forma que su evacuación produzca el mínimo impacto en el medio ambiente.

Cuando hablamos de agua residual nos referimos tanto al agua de lluvia (aguas pluviales) como a las aguas residuales que generamos en nuestros hogares, comercio, industria, etc.

Para la recogida de dicha agua hay una serie de elementos:

- Cierres hidráulicos: Protección contra malos olores formada por una barrera hidráulica que se intercala en los conductos de desagüe. También se denomina sifón.
- Redes de pequeña evacuación: La Red de pequeña evacuación es la parte de la red de evacuación que conduce los residuos desde los cierres hidráulicos, excepto de los inodoros, hasta las bajantes.
- Bajantes y canalones: El canalón es un conducto que recibe y conduce el agua de los tejados a la red de recogida de aguas pluviales; normalmente se instala en el borde del alero, en la parte inferior de los tejados, aunque también existe desde hace poco el canalón lateral de hastial, que se instala en hastiales o zonas laterales para recoger el goteo/chorreo de las tejas laterales o remates.
- Colectores: tramo del alcantarillado público que conecta diversos ramales de una alcantarilla. Se construye bajo tierra, a menudo al medio de las calles importantes, de manera que cada una de las viviendas de esa vía puedan conectarse para la evacuación apropiada de las aguas residuales.

No debemos olvidar los subsistemas de ventilación en las instalaciones, estas deberán disponerse tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Existen diversos tipos, pero en nuestro caso vamos a emplear un subsistema de ventilación primaria puesto que nos encontramos ante una nave con una entreplanta.

En este caso las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 2.00 m por encima de la cubierta ya que estas es transitable.

9.1 Evacuación de aguas residuales.

El término agua residual define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su

tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación. Por ello el polígono se encargara de la llevada de estas aguas a una EDAR o su tratamiento.

Estas aguas son procedentes de los residuos fecales de la actividad humana, es decir, provienen del interior de la nave. Pero en el presente proyecto solo nos vamos a encargar de canalizarlas hasta la nave, ya que la nave industrial es sin uso específico y no sabemos el uso que se le va a dar. Así que posteriormente cuando se alquile o compre se realizara el saneamiento interior de la nave. Como no sabemos el caudal requerido, vamos a estimar que es necesario un diámetro de tubería de PVC de 0.25 m, que es lo que normalmente se estipula. Estas aguas llegaran al colector central del polígono, pasando antes por una arqueta situada en el límite de nuestro recinto, tal y como se refleja en el plano 9 (instalaciones) mediante gravedad. Existiendo un desnivel de 0.5% de la tubería desde nuestra nave hasta el colector central del polígono.

9.2 Evacuación de aguas pluviales.

El agua pluvial es el agua de la lluvia que fluye a través de la superficie de la tierra, en vez de penetrar directamente en ella; llegando finalmente en un río, lago, arroyo, etc.; llevando consigo una variedad de contaminantes y sedimentos de la tierra. El sedimento es uno de los contaminantes de agua más destructivos. Por ello debemos determinar el caudal que se produce para recogerlo y conducirlo al colector central del polígono y el proyecto del polígono se encargara de su tratamiento.

9.2.1 Diámetro de colectores.

En primer lugar vamos a proceder a calcular el caudal máximo de agua pluvial procedente de nuestro solar y que deberemos recoger.

Para la estimación de los caudales correspondientes a las aguas de escorrentía superficial o pluvial o aguas limpias se ha seguido el método hidrometeorológico recogido en la “Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial”. Para obtener el caudal de referencia emplearemos el método de la citada instrucción:

$$Q = \frac{(C \times A \times I)}{K} \qquad (1)$$

Dónde:

C: el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

A: Área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
I: la intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
K: coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitaciones.

Para ello, en primer lugar obtenemos el valor de K, que es 0.3 mediante la tabla 2.36.

Q en	A en		
	Km²	Ha	m²
m³/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Tabla 2 36 Valores de K

El área es de 2660 m^2 (0.266 Ha).

La intensidad media de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorologicos se podrá obtener por medio de la figura 1.15:

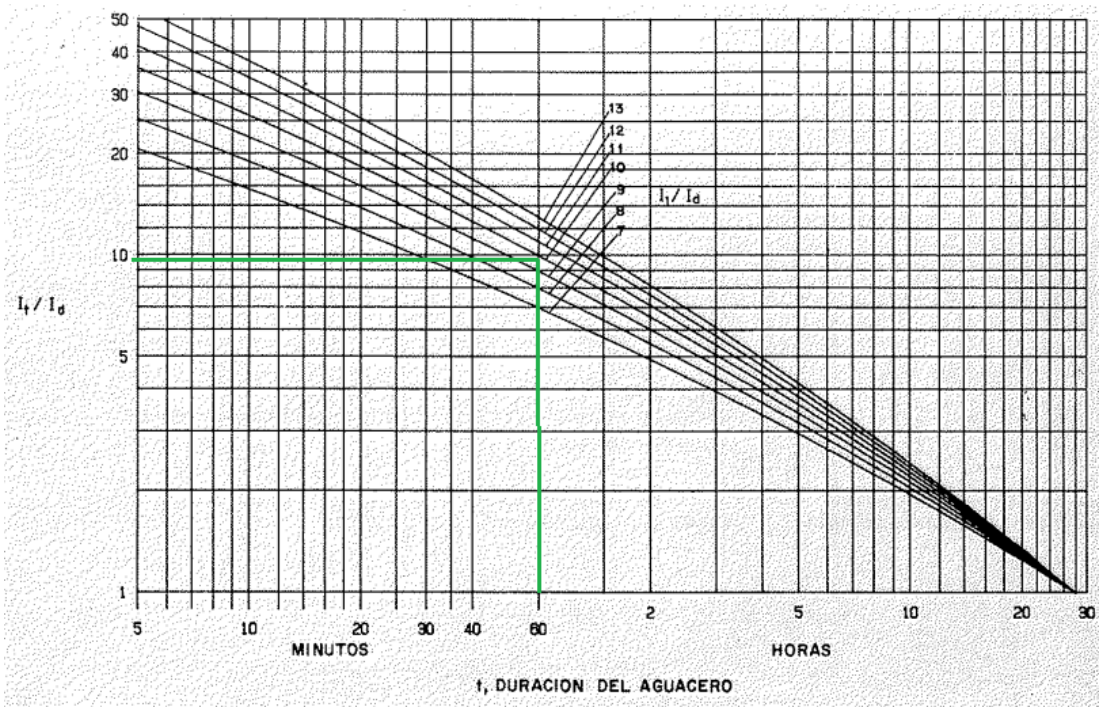


Figura 1 14 Abaco de intensidad media de precipitación.

$$\frac{I_t}{I_d} = \frac{I_1}{I_d} \tag{2}$$

$$I_t = \frac{I_1 \times I_d}{I_d} = 9.5 \times 1.75 = 16.625 \frac{l}{seg}/ha \tag{3}$$

Dónde:

I_d (mm/h): la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.

$$I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{42}{24} = 1.75 \tag{4}$$

P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno, que podrá tomarse de la figura 1.16.

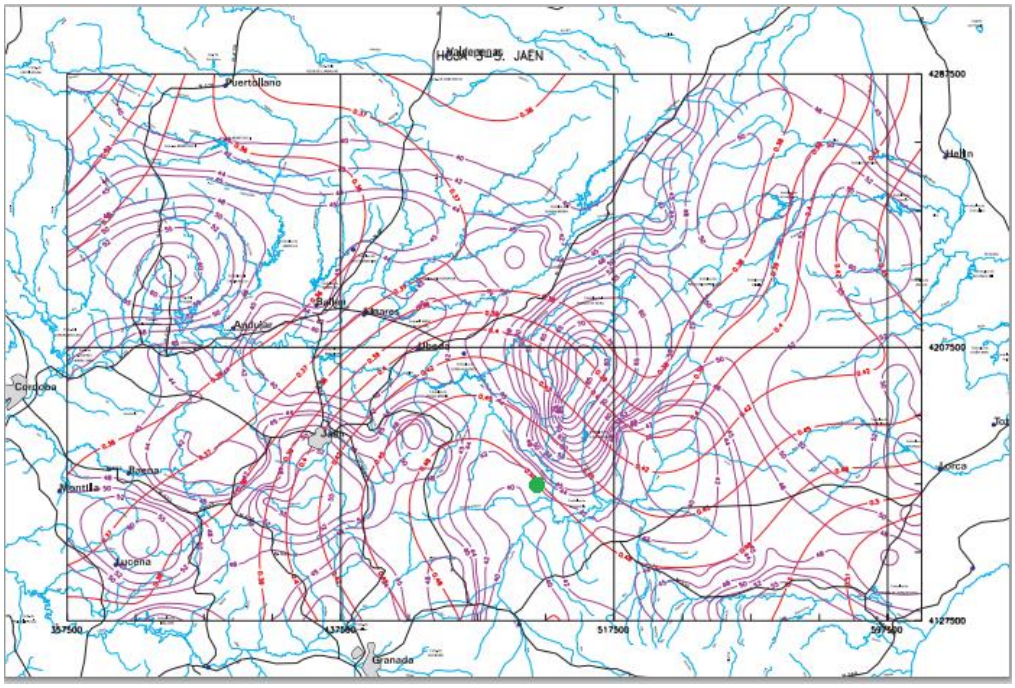


Figura 1 15 Isolineas de precipitaciones máximas previsibles en un día.

I_t (mm/h): la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno. El valor de la razón I_1/I_d se podrá tomar de la figura 1.17.

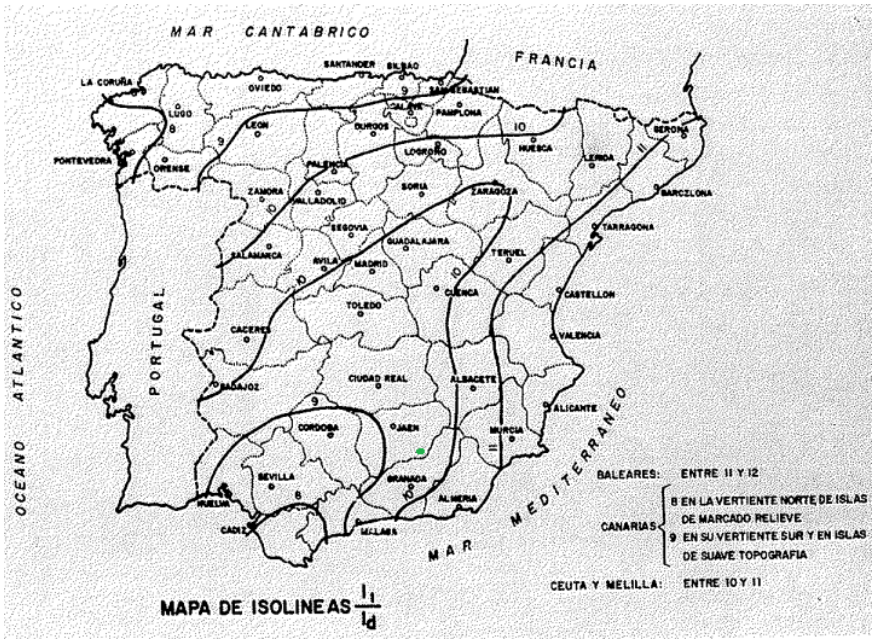


Figura 1 16 Mapa de Isolineas.

Con lo cual mediante la figura 1.17 podemos obtener que el valor de I_1/I_d es 9.5.

$$\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{28^{0,1}-1} = \frac{28^{0,1}-0.102833^{0,1}}{28^{0,1}-1} = 1.5145h \quad (5)$$

t (h): la duración del intervalo al que se refiere i, que se tomara igual al tiempo de concentración.

T (h): tiempo de concentración.

$$T = 0.3 \times \left[\left(\frac{L}{J^{0.25}}\right)^{0.76}\right] \quad (6)$$

Dónde:

L (km): la longitud del cauce principal.

J (m/m): su pendiente media.

Como la longitud al cauce principal son 0.065 km y la pendiente es del 0.5%, tenemos:

$$T = 0.3 \times \left[\left(\frac{0.065}{0.005^{0.25}}\right)^{0.76}\right] = 0.1028327 \quad (7)$$

Por ultimo calculamos el coeficiente medio de escorrentía mediante la siguiente formula:

$$C = \frac{\left[\left({}^{P_d}/_{P_o}\right)-1\right]\times\left[\left({}^{P_d}/_{P_o}\right)+23\right]}{\left[\left({}^{P_d}/_{P_o}\right)+11\right]^2} = \frac{[14.48-1]\times[14.48+23]}{[14.48+11]^2} = 0.778 \quad (8)$$

Dónde:

P_d (mm): la precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno. Este valor esta calculado anteriormente mediente un abaco y es 42.

P_o: estimacion inicial del umbral de escorrentia. Este valor se ha calculado mediante la figura 1.18. Se obtiene un valor aproximado de 2.9.

Entonces P_d/ P_o es igual a 14.48.



Figura 1 17 Mapa de coeficiente corrector de umbral de escorrentía.

Con lo cual ya podemos calcular el caudal de referencia:

$$Q = \frac{(C \times A \times I)}{K} = \frac{(0.778 \times 0.266 \times 16.625)}{0.3} = 11.4684 \frac{l}{seg} = 11468.4\ m^3/seg \qquad (9)$$

A la vista de los caudales obtenidos, proyectaremos la red para la recogida de las aguas pluviales hasta la tubería central del polígono que se sitúa en el centro de la calle, tal y como se indica en el plano 9 (instalaciones). Los caudales recogidos por el polígono de la red de pluviales son los encargados del pretratamiento de decantación y una laminación de los caudales punta antes de ser vertidos al rio.

Emplearemos tuberías de PVC. Estas estarán asentadas sobre un lecho de arena de 10 cm de espesor y se recobraran a su vez con 30 cm de arena por encima de la generatriz superior, como mínimo irán recubiertas 1 metro de profundidad.

Como podemos ver en el plano 9 situaremos un pozo de registro en el borde de nuestro solar estos tendrán las siguientes características: pozos de registro de hormigón prefabricado de 40 cm de diámetro con pates de polipropileno con alma de acero. La tapa del pozo y arqueta será de fundición dúctil D-400. Se proyectara sumideros sinfónicos de fundición dúctil.

A continuación procederemos al cálculo hidráulico de la sección mediante la fórmula de Manning-Strickler, bajo la hipótesis de régimen permanente de conducción en gravedad, lo que equivale a igualar la perdida de carga a la pendiente. La pérdida de carga se ha evaluado para tuberías de plástico en el margen de diámetros empleados se considera constante y de valor 1/108.

$$v = \frac{1}{n} R_H^{2/3} \sqrt{i} \tag{10}$$

$$Q = \frac{1}{n} R_H^{2/3} \sqrt{i} \times S \tag{11}$$

$$\emptyset_{nec} = \left[\frac{2^{10/3} \times Q}{\frac{1}{n}\sqrt{i}\pi} \right]^{3/8} \tag{12}$$

Dónde:

R_H: radio hidráulico, en m, función del tirante hidráulico h.

n: es un parámetro que depende de la rugosidad de la pared.

v: velocidad media del agua en m/s, que es función del tirante hidráulico h

S: la pendiente de la línea de agua en m/m.

A: área de la sección del flujo de agua.

Q: Caudal del agua en m3/s.

i: la pendiente.

Mediante esta forma se obtiene que el diámetro requerido es de 0.23 m.

El diámetro obtenido se adapta al diámetro comercial inmediatamente superior, para el que se calcula el caudal admitido a sección llena con las mismas hipótesis anteriores. En nuestro caso vamos a emplear un diámetro de 25 cm. Este será

conducido hasta la red de drenaje del polígono, tal y como se indica en el plano 8 (plano de cubierta), y que como ya he comentado anteriormente seguirá un tratamiento de agua residual.

9.2.2 Número de sumideros.

También hay que tener en cuenta el cálculo hidráulico de plana el saneamiento de agua de la nave para ello nos basamos en el CTE-DB-HS. Salubridad.

En primer lugar vamos a calcular el número de sumideros que deben disponerse en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Para ello nos valemos de la tabla 2.37 extraída el CTE- DB-HS. Salubridad.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

Tabla 2 37Número de sumideros en función de la superficie de cubierta.

La superficie de cubierta es de 1300 m^2 con lo cual deberíamos de poner 1 sumidero cada 150 m^2, pero en nuestro caso vamos a poner un sumidero cada 130 m^2 por razones constructivas.

9.2.3 Dimensionamiento de canalones.

En nuestro caso vamos a poner canalones de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de la tabla 2.38 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)				*Diámetro nominal* del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Tabla 2 38 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

9.2.4 Bajantes de aguas pluviales.

Por ultimo calcular las bajantes de aguas pluviales. El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la tabla 2.39.

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

Tabla 2 39 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h.

La superficie en proyección horizontal servida es de 130 m^2, con lo cual cogemos una superficie de 177 m^2 sobredimensionando las bajantes obtenemos un diámetro nominal de la bajante de 75 mm.

Como ya hemos dicho anteriormente la ventilación debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

9.2.5 Pendiente del recinto.

Para desagüe de agua pluvial del firme de nuestro recinto es necesario que este tenga una pequeña inclinación, tal y como podemos ver en el plano 8 (plano de cubierta). En nuestro caso esta inclinación es de 1,5%, de tal forma nos aseguramos de la evacuación total de las aguas pluviales.

Tal y como hemos calculado anteriormente las canalones para la recogida de agua de la cubierta de la nave industrial son semicirculares y con un diámetro nominal de 150 mm. Se necesitan 130 m de canalones (65m x 2). Las bajantes de las aguas pluviales son cada 130 m^2 (por razones constructivas, tal y como hemos comentado anteriormente) y tendrá unas dimensiones de 75 mm. Se necesitan 64 m de bajantes (8 unidades x 8 m).

La red de saneamiento está enterrada bajo 20 cm, es decir, en la zahorra y está situada en el centro de las calles. Esta red de saneamiento es de hormigón cilíndrico con un diámetro de 250mm. Para la recogida del agua pluvial se necesitan 326m (dato que se puede obtener en el plano 8). Los imbornales, cuyas dimensiones son 60x30x50 cm, están situados cada 5 m para el caso de la zona de los aparcamientos y la entrada a la

nave. Sin embargo, para el caso de la salida del recinto, los imbornales y las arquetas están situados cada 7,5 m, ya que tienen que recoger menor cantidad de agua.

10 ANEXO 8: IMPACTO AMBIENTAL.

10.1 Introducción.

El presente anexo corresponde al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de una nave industrial sin uso específico en Pozo Alcón, Jaén.

El Estudio de Impacto Ambiental está encaminado a conocer la interacción entre un proyecto de obra civil (nave industrial sin uso específico) y el entorno medioambiental que se verá afectado, así como diseñar medidas de prevención, corrección y restauración con el fin de reducir el impacto previsto en el entorno debido a la construcción de la instalación del proyecto.

Así mismo se analizarán y se estimarán las medidas para la prevención y corrección de impactos, y se propondrán nuevas soluciones en los casos que se estime conveniente.

La interpretación de los datos obtenidos en el estudio ambiental permite explicar de una forma clara y concisa los procesos y cambios que van dando lugar en la evolución de los parámetros fisicoquímicos básicos así como la evolución de los diferentes bioindicadores. De esta forma se facilita una explicación concreta y fundamentada de estos cambios, para que se establezca una gestión integrada de los mismos y el correcto cumplimiento del Plan Andaluz. Todos estos indicadores resultan de gran interés ya que tienen una influencia directa sobre la producción primaria del ecosistema y por ende los organismos que en él desarrollan sus ciclos vitales.

10.2 Ubicación.

La parcela en la que se va a construir la nave industrial sin uso específico, como ya hemos comentado en el apartado 1 (introducción) del presente documento, está situada en el polígono industrial “Polígono Ind. Asomadilla” a 1,4 kilómetros del término municipal de Pozo Alcón, cuyas coordenadas se recogen en la tabla 2.1.

10.3 Exigencias legislativas.

La gestión de estos espacios protegidos se canaliza fundamentalmente mediante la legislación ambiental y la legislación urbanística. La legislación ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía se sustenta mediante unos pilares básicos:

- Ley 2/98 de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Tiene por finalidad principal de identificación, delimitación y asignación de la protección específica a los espacios inventariados, de acuerdo con el valor natural que presentan.
- Ley 2/92 de 15 de junio, Forestal de Andalucía que delimita el territorio forestal y establece, en función de su valor social y ecológico, el régimen de ordenación, vigilancia y protección a que deben estar sujetos dichos territorios.
- Ley 7/2007 de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental que Intenta dar respuesta a las tres dimensiones del concepto de desarrollo sostenible ambiental, social y económica-superando las originarias normas sectoriales para la protección de un medio ambiente limpio, hoy insuficientes, tomando como referencia la Ley 7/1994 de Protección de Ambiental y con la que se pretende conseguir los objetivos que inspiran la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible y el Plan de Medio Ambiente de Andalucía 2004-2010. No existen dentro del término municipal territorios incluidos en el Inventario de Espacios Protegidos de Andalucía.
- Real Decreto 1/2008 de 11 de enero de Evaluación de Impacto Ambiental. Esta ley pretende asegurar la integración de los aspectos ambientales en el proyecto. La evaluación del impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso particular y de conformidad con esta ley, los efectos directos e indirectos de un proyecto.
- Real Decreto legislativo 1/2001 de 20 de julio por el que se aprueba texto refundido de la Ley de aguas. Regulación del dominio público hidráulico, del uso del agua y del ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas con dicho dominio en el marco de las competencias delimitadas en el artículo 149 de la Constitución.

Por otra parte, la legislación urbanística a través del planeamiento urbano municipal y de planes especiales de protección, limita ciertos usos en determinados espacios con fines proteccionistas, en territorios ya recogidos en otras legislaciones (Espacios Naturales Protegidos, Vías Pecuarias, Montes de Utilidad Pública,...) o aquellos otros que sin estar incluidos en alguna de estas legislaciones, presentan características similares. De este modo, bien a través de la clasificación de suelo no urbanizable o bien a través del POTA Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, la legislación urbanística establece las medidas de protección que en el caso del municipio de Pozo Alcón que afecta al entorno, hitos paisajísticos y las divisorias visuales.

10.4 Valoración cualitativa.

10.4.1 Entorno.

MEDIO FÍSICO.

A continuación se realiza la identificación de las posibles afecciones que el proyecto propuesto puede generar sobre cada uno de los factores del medio físico. Para ello el orden seguido es: climatología y calidad atmosférica.

Climatología.

El clima del Pozo Alcón se caracteriza por la suavidad de sus temperaturas actuando como configuradores de ésta característica climática los factores siguientes:

- La orografía.
- La proximidad del Mar Mediterráneo.
- La orientación hacia el Sur del municipio.

Las precipitaciones son muy usuales en invierno, normalmente acompañado de hielos intensos.

Los vientos más importantes que afectan a la región, y concretamente a la zona que estamos estudiando son:

- Vientos de procedencia mediterránea: son de componente E y SE (tercer cuadrante). Localmente son conocidos como vientos de "levante". Son vientos húmedos y relativamente frescos, predominando con mayor frecuencia en los meses de otoño e invierno.
- Vientos de procedencia atlántica: son de componente W y SW, siendo normalmente húmedos y templados. Localmente son conocidos como vientos de poniente.
- Vientos de procedencia peninsular: son de componente N, NE o NW, provenientes de tierra adentro, por lo que se denominan localmente "terral".

Calidad atmosférica.

Las emisiones gaseosas han amenazado a la calidad del aire, estas emisiones gaseosas se producen por del movimiento de tierras realizadas en las excavaciones superficiales, aumentando así.

Este factor se ve afectado también por el funcionamiento de la maquinaria que además de expulsar humos propios de la máquina, puede levantar partículas procedentes del suelo a la atmosfera.

Las emisiones de diversos materiales a la atmosfera producen efectos adversos sobre la salud de la población, sobre la vegetación, fauna, los suelos, los materiales, etc. La construcción de la nave industrial lleva implícito un cambio en la emisión de contaminantes al medio atmosférico tanto en su cantidad como en su localización modificando las condiciones del entorno afectado.

Cada uno de los posibles impactos sobre la calidad atmosférica del área viene caracterizado de un lado por el tipo de material emitido a la atmosfera y de otro lado a los efectos que este puede producir sobre diversos aspectos ambientales.

MEDIO BIÓTICO.

Se realiza la identificación de las posibles afecciones que el proyecto puede generar sobre cada uno de los factores del medio biológico. Para ello se estudiaremos la vegetación, fauna y paisajes.

Vegetación.

En la actualidad no existen zonas donde podamos encontrar vegetación potencial, tan sólo aparecen algunas manchas de vegetación de estrato herbáceo y algo de matorral, pertenecientes a las distintas fases de regresión o progresión de la serie fitosociológica. Las intensas deforestaciones practicadas a lo largo de la historia sobre el término municipal, en favor de la agricultura, han llevado a la aniquilación total de esta vegetación natural, permaneciendo en la actualidad solamente algunas manchas dispersas de matorral degradado producto del abandono de cultivados ubicados en zonas con poca aptitud agrícola.

Fauna.

El catálogo del poblamiento faunístico de Pozo Alcón, recoge aproximadamente un total de 121 especies, que se distribuyen en anfibios, reptiles, aves (siendo mayor su distribución preferente en el matorral, que reúne el 29,70%, las riberas y los cultivos arbóreos aglutinan porcentajes muy similares, el 20,79% y el 19,80%, respectivamente, por lo que se deben proteger y potenciar estos hábitat para incrementar la diversidad de aves) y mamíferos.

MEDIO PERCEPTUAL.

Paisajes.

El paisaje de Pozo Alcón es considerado de alto valor, puesto que se encuentra enmarcado en un espacio protegido.

Los impactos sobre el Paisaje de Pozo Alcón están causados principalmente por los cultivos de olivos. Sin embargo el impacto paisajístico que se puede producir con la construcción de la nave industrial es no será muy importante puesto que lo vamos a realizar en el Polígono Ind. Asomadilla.

MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Durante la fase de construcción, la incidencia se cristalizará en la creación de empleo, debido a que las dimensiones de la obra a realizar no serán apenas apreciables. Sin embargo por la complejidad de la obra se verán diversos profesionales implicados en el trabajo.

Un factor a tener en cuenta dentro del medio humano, es el referente a los usos del suelo. En este caso, y como consecuencia de las características del proyecto objeto de estudio, consistente en la construcción de una nave, el impacto producido es moderado, ya que pese a que el valor de los suelos dedicados al cultivo de regadíos es alto por la gran rentabilidad que sus productos ofrecen, la superficie total de ocupación no es elevada.

En el estudio de la pirámide de población, se observa que el municipio presenta una estructura piramidal joven, aunque atendiendo a la evolución por grupos de edad se aprecia como Pozo Alcón ostenta una población cada vez más envejecida. El descenso de la natalidad influye en el progresivo envejecimiento de la población que se produce en la localidad, aumentando los habitantes mayores de 65 años.

La emigración al igual que la inmigración ha sido mayor entre las edades de 16 a 40 años, lo que se supone que se produce por motivos laborales. En los últimos años, el municipio ha presentado una inmigración superior a la emigración, lo que produce un aumento del saldo migratorio. Al estudiar el origen de los extranjeros que residen en el término municipal podemos comprobar que la mayoría proceden principalmente de Europa y América.

En relación con la Economía y el Empleo, el nivel de renta familiar de Vélez-Málaga, es de nivel económico 3, que se corresponde con una renta familiar por habitante de 7.300– 8.225 euros, con un incremento de entre 40 - 45%, siendo inferior al nivel medio de renta provincial.

10.4.2 Metodología de evaluación de efectos e impactos.

Para la evaluación cuantitativa de los impactos se empleará el método denominado Valoración Cuantitativa Numérica (Conesa Fernández, V.; Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental). Este método consiste en asignar un grado numérico a la importancia de un impacto determinado. Para ello se deben asignar unos valores a los impactos cualitativos referidos anteriormente. A continuación se definen los aspectos expresados en dicha tabla:

- El signo del impacto, se refiere al carácter beneficioso o perjudicial de las acciones sobre los distintos factores considerados. Se podrá clasificar como:
    - + : carácter beneficioso
    - - : carácter perjudicial
    - X : previsible, pero difícil de cualificar o sin estudios específicos
- La intensidad del impacto (i), es el grado de incidencia de la acción sobre el factor dentro del ámbito específico en el que actúa. Se podrá clasificar como:
    - Baja: afectación mínima
    - Media
    - Alta
    - Total: afectación máxima
- La extensión del impacto (EX), es la superficie o área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área afectada respecto el total). Se podrá clasificar como:
    - Puntual: el efecto es muy localizado
    - Parcial
    - Extenso:
    - Total: el efecto tiene una influencia generalizada.
- El **momento** del impacto (MO), es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Se podrá clasificar como:
    - Inmediato: el tiempo transcurrido es nulo
    - Corto plazo: el tiempo transcurrido es inferior a un año
    - Medio plazo: el tiempo transcurrido se sitúa entre 1 y 5 años
    - Largo plazo: el tiempo transcurrido es superior a 5 años
- La **persistencia** del impacto (PE), es el tiempo que, supuestamente, permanecería 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. Se podrá clasificar como:

  - Fugaz: la permanencia del efecto es inferior a un año
  - Temporal: la permanencia del efecto se sitúa entre 1 y 10 años
  - Permanente: la permanencia del efecto es superior a 10 años

- La **reversibilidad** del impacto (RV), es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez la acción deja de actuar sobre el medio. Se podrá clasificar como:
  - Corto plazo
  - Medio plazo
  - Irreversible:
- La **sinergia** del impacto (SI), indica que hay acumulación de otros efectos o impactos que potencian los efectos de cada uno de ellos. Se podrá clasificar como:
  - Sin sinergismo (simple)
  - Sinérgico
  - Muy sinérgico
- La **acumulación** del impacto (AC), nos indica la capacidad de que la manifestación del efecto vaya incrementándose progresivamente cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Se podrá clasificar como:
  - Simple: no se produce acumulación
  - Acumulativo: se produce acumulación
- El **efecto** del impacto (EF), se refiere a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia del desarrollo de una acción. Se podrá clasificar como:
  - Directo (primario): la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta.
  - Indirecta (secundaria): la manifestación de la acción no es consecuencia directa de ésta.
- La **periodicidad** de un impacto (PR), se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Resultaría muy útil plantearse que, en realidad, la probabilidad de ocurrencia y la periodicidad son dos hechos bastante similares. Un impacto irregular tendrá, por lo general, una probabilidad de ocurrencia baja. Este parámetro y su valoración podría equipararse a la probabilidad de impacto

indicada por la norma ISO 14.004 (AENOR, 1997, p.16). Se podrá clasificar como:

- Continuo: se manifiesta de forma constante en el tiempo
- Periódico: se manifiesta de manera cíclica o recurrente
- Irregular: se manifiesta de forma impredecible

- La **recuperabilidad** de un impacto (MC) es la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medio de la actuación humana. Se podrá clasificar como:
  - Recuperable de forma inmediata
  - Recuperable a medio plazo
  - Mitigable: la recuperación se produce de forma parcial
  - Irrecuperable: la alteración es imposible de recuperar

Una vez hemos asignado un valor a cada uno de los parámetros, podemos calcular la importancia del impacto

- La **importancia** del impacto (I), es la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, y viene representada por un número que se encuentra en función de los valores asignados a cada uno de los aspectos explicados anteriormente, y que resulta de la aplicación de la siguiente expresión:

$$IMPORTANCIA = \pm[3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC] \quad (13)$$

Los valores que se extraen de esta fórmula pueden encontrarse entre 13 y 100, clasificándose los impactos en función del valor obtenido de la siguiente forma:

- Impacto compatible: valores de importancia inferiores a 25.
- Impacto moderado: valores de importancia entre 25 y 50.
- Impacto severo: valores de importancia entre 50 y 75.
- Impacto crítico: valores de importancia entre 75 y 100

En la tabla 2.40 se indican los valores asignados a cada uno de los parámetros indicados anteriormente en función de su clasificación.

SIGNO		INTENSIDAD - I		EXTENSIÓN- EX	
Clasificación	**Valor**	**Clasificación**	**Valor**	**Clasificación**	**Valor**
Impacto beneficioso	+	Baja	1	Puntual	1
Impacto perjudicial	-	Media	2	Parcial	2
Impacto no clasificado	*x*	Alta	4	Extenso	4
		Muy alta	8	Total	8
		Total	12	Crítica	(+4)
MOMENTO - MO		**PERSISTENCIA - PE**		**REVERSIBILIDAD - RV**	
Clasificación	**Valor**	**Clasificación**	**Valor**	**Clasificación**	**Valor**
Largo plazo	1	Fugaz	1	Corto plazo	1
Medio plazo	2	Temporal	2	Medio plazo	2
Inmediato	4	Permanente	4	Irreversible	4
Crítico	(+4)				
SINERGIA - SI		**ACUMULACIÓN - AC**		**EFECTO - EF**	
Clasificación	**Valor**	**Clasificación**	**Valor**	**Clasificación**	**Valor**
Simple	1	Simple	1	Indirecto	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4	Directo	4
Muy sinérgico	4				
PERIODICIDAD - PR		**RECUPERABILIDAD - MC**		**IMPORTANCIA - I**	
Clasificación	**Valor**	**Clasificación**	**Valor**	**Clasificación**	**Valor**
Irregular	1	Recuperable de manera inmediata	1	Compatible	I < 25
Periódico	2	Recuperable a medio plazo	2	Moderado	25 ≤ I < 50
Continuo	4	Mitigable	4	Severo	50 ≤ I < 75
		Irrecuperable	8	Crítico	75 ≤ I < 100

Tabla 2 40Valores asignados a cada parámetro en función de su clasificación.

10.4.3 Interacción entre entorno-proyecto.

En la tabla 2.41 podemos observar las acciones impactantes que afectan a los factores impactados.

	ACCIONES IMACTANTES					
FACTORES IMPACTADOS	Emisiones Gaseosas	Produccion de ruido por la maquinaria	Excavaciones	Escombros	Infraestructura	Generación de empleo
Especies no amenazadas			x			
Calidad del aire	x					
Diversidad de flora			x			
Nivel de ruido y vibraciones		x				
Vistas y paisajes				x	x	
Ingresos en la economia local						x
Nivel de empleo						x

Tabla 2 41 Matriz causa-efecto.

Una vez establecidas las interacciones a valorar, calculamos el valor de su importancia correspondiente de cada una de ellas:

- EMISIONES GASEOSAS-CALIDAD DEL AIRE.

Las emisiones gaseosas han amenazado a la calidad del aire, estas emisiones gaseosas se producen por del movimiento de tierras realizadas en las excavaciones superficiales, aumentando así, los niveles de emisión:

Contaminante	Sin proyecto	Con vertido
Part. en suspensión ($\mu g/m^3$)	100	125
NO_2 ($\mu g/m^3$)	200	250
CO ($\mu g/m^3$)	50	55

Tabla 2 42 Contaminantes gaseosos.

Los efectos producidos por los contaminantes son:

- Partículas que son expulsadas a la atmosfera: los principales efectos sobre la salud de las partículas se producen sobre las vías respiratorias. Causan tos, dificultades para respirar, aumento de la mucosa y agudiza los problemas de asma. Paralelamente pueden causar otros problemas al llevar adheridos o estar compuestas por metales finales. Nos encontramos con una cantidad de 100 $\mu g/m^3$ de partículas en suspensión.
- NO_2 (dióxido de nitrógeno): los principales efectos de los NO_x son las irritaciones oculares y lagrimales, broncocostricciones respiratorias y, en casos muy severos, edemas y fibrosis pulmonar. Contribuye a los procesos

de eutrofización y de lluvia acida. Se ha estudiado nuestro entorno y hemos encontrado 200 µg/m^3 de dióxido de nitrógeno.

- CO (oxido de carbono): los efectos sobre la salud son mareos, náuseas, dolor de cabeza y dificultades respiratorias. Puede producir incluso la asfixia pero ello solo se produce en habitaciones cerradas y altas concentraciones. En nuestro entorno se han encontrado una cantidad de 50 µg/m^3 de óxido de carbono.

Este factor se ve afectado también por el funcionamiento de la maquinaria que además de expulsar humos propios de la máquina, puede levantar partículas procedentes del suelo a la atmósfera.

A continuación realizamos la importancia de esta interacción:

- Naturaleza: Negativo ya que la relación entre la situación inicial y final ha cambiado. La construcción de la balsa ha producido la suspensión de partículas en el aire, contaminando así a éste, debido al funcionamiento de la maquinaria, generación de polvo, excavaciones,…
- Intensidad: El grado de destrucción es medio, ya que al realizar la construcción se emiten una cantidad de gases no muy importantes, ya que se irá regando la zona afectada para modificar así el polvo, y la maquinaria está adecuada para no generar más humos de los necesarios. (2)
- Extensión: El área de influencia es extensa porque la acción afecta a toda la zona de la construcción (4).
- Momento: El plazo de manifestación es corto debido a que las emisiones se producen durante toda la fase de construcción, es decir, un plazo menor a un año (por este motivo, el momento es a corto plazo), una vez que se acabe la construcción no se generarán dichas emisiones a la atmósfera (3).
- Persistencia: La permanencia del efecto es fugaz, los gases sólo son emitidos durante el tiempo en el que se está trabajando. (1).
- Reversibilidad: La reconstrucción por medio natural es a corto plazo, debido a que el factor más alterado son las partículas en suspensión, y estas sedimentarán en un tiempo corto (menor a un año) una vez acabada la fase de construcción (1).
- Sinergia: Sin sinergismo, debido a que los efectos de las emisiones gaseosas no se verán incrementadas con ninguna otra acción (1).

- Acumulación: El incremento progresivo es acumulativo puesto que, se producen emisiones gaseosas, éstas se acumulan en la atmósfera y no les da tiempo a sedimentar, puesto que durante esta fase, dichas emisiones están en un proceso continuo de generación a la atmósfera, sin descanso (4).
- Efecto: La relación causa-efecto es indirecta, ya que las emisiones gaseosas se han producido a través del movimiento de tierras, que éste a su vez se ha producido por la maquinaria, por este motivo, se ha considerado un efecto indirecto (1).
- Periodicidad: La regularidad de la manifestación es periódica puesto que se van emitiendo gases a medida que va avanzando la construcción, es decir, durante el periodo en el que se está ejecutando la obra (2).
- Recuperabilidad: A medio plazo, ya que aunque cese la extracción, la calidad del aire seguirá afectada, dicha contaminación irá cesando y recuperándose el medio ambiente por la acción humana, en un periodo estimado de 1 a 5 años (3).

El cálculo de la importancia se realiza con la siguiente formula:

$$I = -[(3x2) + (2x4) + 2 + 2 + 2 + 1 + 4 + 1 + 2 + 3] = -31 \quad (14)$$

En conclusión consideramos que este impacto es **MODERADO**, ya que el valor de -31 se encuentra entre 25 y 50.

- PRODUCCION DE RUIDO POR LA MAQUINARIA-NIVEL DE RUIDO Y VIBRACIONES.

Con el funcionamiento de la maquinaria destinada para la construcción de la balsa estos niveles de ruido que son frecuentes, pero localizados en pocos sitios, de forma que una medida de la presión acústica le asigna el valor de 50 dBA, a los ruidos emitidos por la instalación, y cómo podemos comprobar, estos valores han sido aumentados en 20 dBA, por tanto, perjudicándole así a la zona.

A continuación realizamos la importancia de esta interacción:

- Naturaleza: Negativo debido a la relación entre la situación inicial y final se ha visto dañada, puesto que se ha producido un aumento del nivel de ruido en 20 dBA.
- Intensidad: El grado de destrucción es medio, ya que la maquinaria se usa para arrancar, cargar y transportar la cobertera vegetal y para la construcción de dicha balsa, por tanto, durante el periodo de tiempo que se realicen estas acciones el nivel de ruido estará presente (2).
- Extensión: El área de influencia es extensa, ya que la maquinaria se emplea por toda la zona de construcción de la balsa, tanto en accesos, como en la captación del agua del rio, como en las excavaciones,… (4).
- Momento: El plazo de manifestación es inmediato debido a que una vez que la máquina arranca, el ruido aparece en la zona, afectándole así durante el proceso de encendido de ésta (4).
- Persistencia: La permanencia del efecto es temporal, ya que cuando se apaga la maquina finaliza el ruido (2).
- Reversibilidad: La reconstrucción por medio natural es a corto plazo, debido que al apagar la maquinaria cesa el ruido (1).
- Sinergia: Sinergismo moderado, debido a que al utilizar más de una maquina cómo la retroexcavadora, pala cargadora, camión,… hace que aumente el ruido. Normalmente, existirá más de una maquina trabajando (2).
- Acumulación: El incremento progresivo es acumulativo puesto que, la producción de ruido va aumentando conforme se están utilizando más cantidad de maquinaria (4).
- Efecto: La relación causa-efecto es directo, puesto que el ruido aparece cuando la maquinaria está en marcha (4).
- Periodicidad: La regularidad de la manifestación es periódica, ya que se emite ruido cuando se trabaja con maquinaria, y en esta fase, ésta tiene una regularidad intermitente (2).
- Recuperabilidad: Se puede reconstruir de manera inmediata, porque una vez terminado el trabajo cesa el ruido, con el apagado de la maquinaria (1).

El cálculo de la importancia se realiza con la siguiente formula:

$$I = -[(3x2) + (2x4) + 4 + 2 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 1] = -34 \quad (15)$$

En conclusión consideramos que este impacto es **MODERADO**, ya que el valor de -34 se encuentra entre 25 y 50.

- EXCAVACIONES-ESPECIES NO AMENAZADAS.

El estado inicial, es decir, sin ninguna actividad humana en la zona de estudio, se tiene una gran diversidad de especies en la zona, que habitan libremente y que hemos expuesto en apartados anteriores. La evolución de la situación inicial de la construcción provoca que la cubierta terrestre se vea gravemente amenazada, y con ello, las especies animales se ven amenazadas debido a que su hábitat queda destruido. En este apartado, cómo ya se ha comentado se agrupan a todas las especies existentes en la zona excepto puesto que en esta zona no existen especies amenazadas. Lógicamente, este efecto no es nada positivo.

A continuación realizamos la importancia de esta interacción:

- Naturaleza: Negativo porque la relación entre la situación inicial y final ha sido perjudicada. Las especies no amenazadas de la zona (mamíferos, anfíbios,…) han sido dañadas, una vez que se ha procedido a la retirada de superficie, ya sea por accidentes de la maquinaria que interviene o por eliminarles su hábitat, han ido falleciendo o desplazándose hacia otra zona.
- Intensidad: El grado de destrucción es alto, ya que para poder realizar la construcción de dicha nave industrial hay que retirar la cobertera vegetal y con ello toda la fauna que hay en ella (4).
- Extensión: El área de influencia es parcial, ya que algunos de los animales no se verán afectados, pues no ocupan la zona de ejecución (2).
- Momento: El plazo de manifestación es inmediato porque una vez retirada la cobertera vegetal los animales son afectados instantáneamente, cómo ya se ha comentado de diversas maneras (4).
- Persistencia: La permanencia del efecto es temporal, ya que cuando se termine el trabajo se integrará la balsa de riego con el medio perfectamente y se llevará a cabo la reposición de la zona afectada (2).
- Reversibilidad: La reconstrucción por medio natural es irreversible, ya que el medio ambiente no podrá corregir dicho efecto (4).
- Sinergia: Sinergismo simple, ya que afecta a bastantes especies pero por ello no se ve incrementado (1).
- Acumulación: El incremento progresivo es acumulativo puesto que, durante la fase de construcción, a medida que avanza las obras se va retirando la cobertera

y por tanto así desapareciendo mayor cantidad de especies, que están siendo dañadas (4).

- Efecto: La relación causa-efecto es directo, puesto que la retirada de la cubierta afecta al hábitat de las especies directamente (4).
- Periodicidad: La regularidad de la manifestación es periódico, ya que a medida que avanzamos le estamos quitando terreno a la fauna, pero esto sucede en el tiempo de ejecución de la fase de construcción (2).
- Recuperabilidad: Se puede reconstruir a medio plazo porque una vez terminada la obra estará restaurada la zona en un tiempo de 1-5 años (2).

El cálculo de la importancia se realiza con la siguiente formula:

$$I = -[(3x4) + (2x2) + 4 + 2 + 4 + 1 + 4 + 4 + 2 + 2] = -39 \quad (16)$$

En conclusión consideramos que este impacto es **MODERADO**, ya que el valor de -39 se encuentra entre 25 y 50.

- EXCAVACIONES-DIVERSIDAD DE FLORA.

El estado inicial del terreno que excavamos se encuentra repleto de vegetación. Con la construcción de la nave industrial hace que tenga que ser exterminada, debido a que la extracción del material no puede realizarse sin alterar la cubierta terrestre. La zona en la que se ubique la nave industrial no poseerá posteriormente la diversidad de la flora que antes poseía.

La cantidad de la diversidad de flora se ha visto perjudicada de la siguiente manera:

TIPO DE VEGETACION	HAS Sin proyecto	HAS Con proyecto
Charysalidocarpus lucubensis	0.17	0
Latania borbonica	0.051	0
Phoenix reclinata	0.045	0

Tabla 2 43 Tipo de vegetación.

A continuación realizamos la importancia de esta interacción:

- Naturaleza: Negativo debido a que la relación entre la situación inicial y final se ha visto afectada. Cómo ya se ha mencionado anteriormente, en la zona donde se ubica la balsa, se procede a la ejecución de las excavaciones superficiales y por tanto, con la destrucción de la cobertera vegetal, afectándole así a la diversidad de la flora que se encuentra allí.
- Intensidad: El grado de destrucción es total, ya que para poder realizar la construcción de dicha nave industrial hay que retirar la cobertera vegetal y con ello toda la flora que hay en ella (12).
- Extensión: El área de influencia es extensa, ya que se ve afectada toda la flora de la superficie de la nave industrial, y posee un número elevado de metros cuadrados afectados (4).
- Momento: El plazo de manifestación es inmediato porque una vez retirada la cobertera vegetal la flora es afectada instantáneamente, y por tanto, esta zona no será repoblada, puesto que se encontrará allí la nave industrial y su recinto (4).
- Persistencia: La permanencia del efecto es temporal, ya que cuando se termine el trabajo se integrará la nave industrial con el medio perfectamente, todos los accesos que se han dañado, las zonas cercanas,… quedando así repoblado como antes de la construcción de la nave industrial (2).
- Reversibilidad: La reconstrucción por medio natural es irreversible, debido a que al retirar toda la cubierta vegetal para la realización de la nave industrial, ésta no se puede generar por sí sola, sin la intervención del hombre (4).
- Sinergia: Sinergismo simple, ya que las excavaciones superficiales afectan a la flora, pero no son incrementadas por otra acción (1).
- Acumulación: El incremento progresivo es acumulativo puesto que, durante la fase de construcción, a medida que avanza la obra el efecto es mayor, más cantidad de excavación retira, más diversidad de flora (4).
- Efecto: la relación causa-efecto es directo, puesto que la vegetación retirada se debe al trabajo realizado en el lugar (4).
- Periodicidad: La regularidad de la manifestación es periódico, puesto que la acción es intermitente pero con intervalos uniformes de tiempo, debido a que los periodos de trabajo siempre son los mismos (2).
- Recuperabilidad: Se puede reconstruir a medio plazo porque una vez terminada la obra la zona será restaurada en un periodo de tiempo entre 1-5 años (2).

El cálculo de la importancia se realiza con la siguiente formula:

$$I = -[(3x12) + (2x4) + 4 + 2 + 4 + 1 + 4 + 4 + 2 + 2] = -67 \quad (17)$$

En conclusión consideramos que este impacto es **SEVERO**, ya que el valor de -67 se encuentra entre 50 y 75.

- ESCOMBROS-VISTAS Y PAISAJES.

Ya se ha mencionado en reiteradas ocasiones de las maravillosas vistas que posee la zona, al encontrarse situada en un entorno rural del municipio de Pozo Alcón. Al realizar la fase de construcción de la nave industruial, se ha producido un acopio de los escombros procedentes de las fases de excavaciones superficiales, despeje y desbroce,… pues dicha acción ha dañado el paisaje y las vistas en la zona dónde nos encontramos aunque hemos de decir, que se ha intentado por todos los medios que dicho impacto no sea muy crítico, trasladando en un periodo corto de tiempo el acopio a vertedero situado en el municipio de Pozo Alcón y situándolo en una zona que no perjudique a las vistas para que así afecte lo menos posible.

A continuación realizamos la importancia de esta interacción:

- Naturaleza: Negativo porque la relación entre la situación inicial y final ha variado. Ya se ha comentado, que se ha evitado perjudicar al paisaje lo menos posible, pero éste lógicamente ha variado levemente con la introducción de los acopios en una parte de la zona.
- Intensidad: El grado de destrucción es bajo, porque como se ha comentado en la descripción el acopio se ha ubicado de manera temporal y de leve volumen en la zona la afectando a las vistas y al paisaje levemente (1).
- Extensión: El área de influencia es puntual ya que sólo le afectaría en una zona muy localizada y concreta (1).
- Momento: El plazo de manifestación es inmediato porque una vez que procedemos a la producción de acopio instantáneamente están sufriendo el efecto las vistas y el paisaje (4).
- Persistencia: El efecto es fugaz, ya que a partir de que comiencen las obras existe la producción de acopio, con una duración inferior a un año (1).

- Reversibilidad: La reconstrucción por medio natural es a corto plazo, porque en el momento que los escombros se eliminen, el paisaje volverían a ser lo que fue en el pasado (1).
- Sinergia: Sinergismo simple, puesto que la acción que le repercute es el acopio de escombros existentes en la ejecución de la infraestructura que poseemos en dicha fase, no le afectará otra acción diferente (1).
- Acumulación: El incremento progresivo es acumulativo puesto que, durante la fase de construcción, a medida que avanza las obras vamos acumulando material extraído y excavado (4).
- Efecto: La relación causa-efecto es directo, puesto que el avance de la obra va aumentando su daño al paisaje durante dicha fase (4).
- Periodicidad: La regularidad de la manifestación es periódico, puesto que a medida que avanzamos estamos dañando al paisaje (2).
- Recuperabilidad: Se puede reconstruir a corto plazo porque una vez terminada la obra la zona será restaurada (2).

El cálculo de la importancia se realiza con la siguiente formula:

$$I = -[(3x1) + (2x1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 4 + 2 + 2] = -24 \quad (18)$$

En conclusión consideramos que este impacto es **IRRELEVANTE**, ya que el valor de -24 se encuentra entre 25 y 50.

- INFRAESTRUCTURA-VISTAS Y PAISAJES.

El estado inicial de esta zona gozaba de un magnífico y maravilloso paisaje rural. Al realizar la fase de construcción de la nave industrial, las infraestructuras pertinentes han dañado el paisaje en el que nos encontrábamos antes de dicha fase, pero se ha intentado por todos los medios que dicho impacto no sea muy crítico, afectando así lo menos posible.

A continuación realizamos la importancia de esta interacción:

- Naturaleza: Negativo porque la relación entre la situación inicial y final ha variado. Ya se ha comentado, que se ha evitado perjudicar al paisaje lo menos posible,

pero éste lógicamente ha variado levemente con la introducción de la nave industrial en la zona.

- Intensidad: El grado de destrucción es bajo, porque como se ha comentado en la descripción la construcción de la nave industrial ha afectado al paisaje levemente (1).
- Extensión: El área de influencia es puntual ya que sólo le afectaría en una zona muy localizada (1).
- Momento: El plazo de manifestación es inmediato porque una vez que procedemos a la construcción de la nave industrial, en ese mismo momento está sufriendo el efecto las vistas y el paisaje (4).
- Persistencia: La permanencia del efecto es permanente, ya que a partir de que comiencen las obras, es inmediatamente y permanente en el tiempo dicho efecto para el paisaje (4).
- Reversibilidad: La reconstrucción por medio natural es a corto plazo, porque en el momento que la nave industrial se elimine el paisaje volverían a ser lo que fue en el pasado (1).
- Sinergia: Sinergismo moderado, porque aparte de la infraestructura que poseemos en dicha fase y de momento temporal, existirá acopio de escombro, el cuál dañará al paisaje de la zona (2).
- Acumulación: El incremento progresivo es acumulativo puesto que, durante la fase de construcción, a medida que avanza las obras vamos acumulando material extraído y excavado (4).
- Efecto: La relación causa-efecto es directo, puesto que el avance de la obra va aumentando su daño al paisaje durante dicha fase (4).
- Periodicidad: La regularidad de la manifestación es periódico, puesto que a medida que avanzamos estamos dañando el paisaje (2).
- Recuperabilidad: Se puede reconstruir a corto plazo porque una vez terminada la obra esta restaurada la zona (2).

El cálculo de la importancia se realiza con la siguiente formula:

$$I = -[(3x1) + (2x1) + 4 + 4 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 2] = -28 \quad (19)$$

En conclusión consideramos que este impacto es **MODERADO**, ya que el valor de -28 se encuentra entre 25 y 50.

- GENERACION DE EMPLEO -INGRESOS EN LA ECONOMIA LOCAL.

El estado inicial en el que se encontraba dicha zona no generaba ningún empleo para la población cercana, y por tanto no se ingresaba economía en el municipio proveniente de la zona. Con la construcción de dicha infraestructura, se ha observado y confirmado que la generación de empleo provocará un ingreso de economía en el municipio de Pozo Alcón.

A continuación realizamos la importancia de esta interacción:

- Naturaleza: Positivo a causa de la relación entre la situación inicial y final. Al generar empleo en la zona, se ha producido un aumento de ingreso en las zonas del municipio de Pozo Alcón.
- Intensidad: El grado de destrucción es alto, pues ha generado bastante empleo en la zona y con él, el aumento de la economía local en la zona del municipio de Pozo Alcón (4).
- Extensión: El área de influencia es extenso, ha generado un nivel de empleo en la zona cercana a Pozo Alcón (4).
- Momento: El plazo de manifestación es inmediato porque en el inicio de la construcción de la nave industrial, diversos sectores de trabajadores tendrán empleo de tal forma mejorando los ingresos de economía local (4).
- Persistencia: La permanencia del efecto es permanente debido a que el beneficio de la nave y las mejoras provenientes de ésta, serán para un tiempo mayor de 10 años (4).
- Reversibilidad: La reconstrucción por medio natural es irreversible debido a que éste medio no influirá al beneficio de la generación de empleo (4).
- Sinergia: sinergismo simple, siempre habrá el mismo número de empleados en la balsa (1).
- Acumulación: El incremento progresivo es acumulativo puesto que la generación de empleo hace que se vaya acumulando el ingreso de economía local (4).
- Efecto: La relación causa-efecto es directo, puesto que cuando se construye la nave industrial se ha generado mayor empleo y por tanto, aumenta el ingreso de economía (4).
- Periodicidad: La regularidad de la manifestación es continua, puesto que una vez que se construye la nave se genera el empleo y con él la producción de economía en la zona (4).

- Recuperabilidad: La situación en la que nos encontramos es recuperable de manera inmediata. (1).

El cálculo de la importancia se realiza con la siguiente formula:

$$I = [(3x4) + (2x4) + 4 + 4 + 4 + 1 + 4 + 4 + 4 + 1] = +46 \quad (20)$$

En conclusión consideramos que este impacto es **MODERADO**, ya que el valor de +46 se encuentra entre 25 y 50.

- GENERACION DE EMPLEO-NIVEL DE EMPLEO.

El estado inicial en el que se encontraba dicha zona no generaba ningún empleo para la población cercana. Con el funcionamiento de dicha infraestructura, además de mejorar las cosechas de los propietarios de la nave industrial, ha generado empleo para algunos vecinos del pueblo de Pozo Alcón de diversas funciones.

A continuación realizamos la importancia de esta interacción:

- Naturaleza: Positivo debido a que la relación entre la situación inicial y final ha sido beneficiada. Al generar empleo en la zona, el nivel de empleo aumenta.
- Intensidad: El grado de destrucción es alto, puesto que la construcción de la nave industrial ha generado bastantes mejoras en el nivel de empleo (4).
- Extensión: El área de influencia es extenso, ha generado un nivel de empleo en la zona cercana a Pozo Alcón (4).
- Momento: El plazo de manifestación es inmediato porque en el inicio del funcionamiento de la nave, automáticamente se generó empleo y mejora de la zona (4).
- Persistencia: La permanencia del efecto es permanente debido a que el beneficio de la nave y las mejoras provenientes de ésta, serán para un tiempo mayor de 10 años (4).
- Reversibilidad: La reconstrucción por medio natural es irreversible debido a que éste medio no influirá al beneficio de la generación de empleo (4).
- Sinergia: sinergismo simple, porque aunque haya bastantes empleados como es el caso, el beneficio de la construcción de la nave industrial no se verá incrementado (1).

- Acumulación: El incremento progresivo es simple puesto que el nivel de empleo de la construcción de la nave industrial terminara una vez terminada esta (1).
- Efecto: La relación causa-efecto es directo, puesto que cuando se construye la nave industrial se ha generado mayor empleo y por tanto, aumenta el ingreso de economía (4).
- Periodicidad: La regularidad de la manifestación es continua, puesto que una vez que se construye la nave se genera el empleo y con él la producción de economía en la zona (4).
- Recuperabilidad: La situación en la que nos encontramos es recuperable de manera inmediata. (1).
-

El cálculo de la importancia se realiza con la siguiente formula:

$$I = +[(3x4) + (2x4) + 4 + 4 + 4 + 1 + 1 + 4 + 4 + 1] = +43 \qquad (21)$$

En conclusión consideramos que este impacto es **MODERADO,** ya que el valor de +43 se encuentra entre 25 y 50.

En conclusión, en la tabla 2.44 podemos encontrar el valor de importancia de todas las interacciones.

Interacción 1	
EMISIONES GASEOSAS - CALIDAD DEL AIRE	
Naturaleza	-1
Intensidad	2
Extension	4
Momento	2
Persistensia	2
Reversibilidad	2
Sinergia	1
Acumulación	4
Efecto	1
Periodicidad	2
Recuperabilidad	3
Importacia Total	-31

Interacción 2	
PRODUCCION DE RUIDOS POR LA MAQUINARIA - NIVELES DE RUIDO Y VIBRACIONES	
Naturaleza	-1
Intensidad	2
Extension	4
Momento	4
Persistensia	2
Reversibilidad	1
Sinergia	2
Acumulación	4
Efecto	4
Periodicidad	2
Recuperabilidad	1
Importacia Total	-34

Interacción 3	
EXCAVACIONES - ESPECIES NO AMENAZADAS	
Naturaleza	-1
Intensidad	4
Extension	2
Momento	4
Persistensia	2
Reversibilidad	4
Sinergia	1
Acumulación	4
Efecto	4
Periodicidad	2
Recuperabilidad	2
Importacia Total	-39

Interacción 4	
EXCAVACIONES - DIVERSIDAD DE FLORA	
Naturaleza	-1
Intensidad	12
Extension	4
Momento	4
Persistensia	2
Reversibilidad	4
Sinergia	1
Acumulación	4
Efecto	4
Periodicidad	2
Recuperabilidad	2
Importacia Total	-67

Interacción 5	
ESCOMBROS - VISTAS Y PAISAJES	
Naturaleza	-1
Intensidad	1
Extension	1
Momento	4
Persistensia	1
Reversibilidad	1
Sinergia	1
Acumulación	4
Efecto	4
Periodicidad	2
Recuperabilidad	2
Importacia Total	-24

Interacción 6	
INFRAESTRUCTURA - VISTAS Y PAISAJES	
Naturaleza	-1
Intensidad	1
Extension	1
Momento	4
Persistensia	4
Reversibilidad	1
Sinergia	2
Acumulación	4
Efecto	4
Periodicidad	2
Recuperabilidad	2
Importacia Total	-28

Interacción 7	
GENERACIÓN DE EMPLEO - INGRESOS ECONOMICIA LOCAL	
Naturaleza	1
Intensidad	4
Extension	4
Momento	4
Persistensia	4
Reversibilidad	4
Sinergia	1
Acumulación	4
Efecto	4
Periodicidad	4
Recuperabilidad	1
Importacia Total	46

Interacción 8	
GENERACIÓN DE EMPLEO - NIVEL DE EMPLEO	
Naturaleza	1
Intensidad	4
Extension	4
Momento	4
Persistensia	4
Reversibilidad	4
Sinergia	1
Acumulación	1
Efecto	4
Periodicidad	4
Recuperabilidad	1
Importacia Total	43

Tabla 2 44 Interacciones.

10.4.4 Matriz de importancia.

	ACCIONES IMACTANTES					
FACTORES IMPACTADOS	Emisiones Gaseosas	Produccion de ruido por la maquinaria	Excavaciones	Escombros	Infraestructura	Generación de empleo
Especies no amenazadas			-39			
Calidad del aire	-31					
Diversidad de flora			-67			
Nivel de ruido y vibraciones		-34				
Vistas y paisajes				-24	-28	
Ingresos en la economia local						46
Nivel de empleo						43

Tabla 2 45 Matriz de importancia.

Como podemos observar en la tabla 2.45 el factor más afectado es la diversidad de la flora con una importancia negativa de 67 uds.

10.5 Valoración cuantitativa.

A continuacion, vamos a proceder a calcular la valoracion cuantitativa, que esta se divide en dos partes:

- Predicción.
- Valoración.

En nuestro caso vamos a valorar cada uno de nuestros factores conjuntamente, de la siguiente manera:

a. Indicador: nombre de cada indicador.
b. Unidades de dicho indicador.
c. Unidades inconmensurables: estas se valoran antes del proyecto y después. Una vez valorados se calcula el neto, que es el valor resultante de la diferencia del valor sin proyecto menos con proyecto.
d. Gráfico de cada indicador, para calcular la calidad ambiental de cada factor, a partir de las unidades inconmensurables obtenemos la calidad ambiental de cada factor. En nuestro caso la valoración de color rojo indica la de sin proyecto y el color verde con proyecto.
e. Función de transformación: depende del tipo de gráfico.
f. Unidades conmensurables: representan la calidad ambiental antes del proyecto y después. Estas son obtenidas en los gráficos.
g. El valor de cada factor se obtiene mediante la siguiente formula:

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{max}} * M_j^2\right]^{1/3} \quad (22)$$

Dónde:

V_j: valor del impacto.

I_j: valor de la importancia.

I_{max}: valor de máxima importancia.

M_j: valor de la magnitud en unidad neta.

h. Coeficiente de ponderación, que es el reparto de las 1000 unidades entre los factores afectados.
i. Finalmente el impacto total.

NIVEL DE RUIDO Y VIBRACIONES

a. Indicador: nivel de presión acústica.
b. Unidades: dBA.
c. Unidades inconmensurables:
    - Sin proyecto: 50
    - Con proyecto: 70
    - Neto: 20
d. Gráfico:

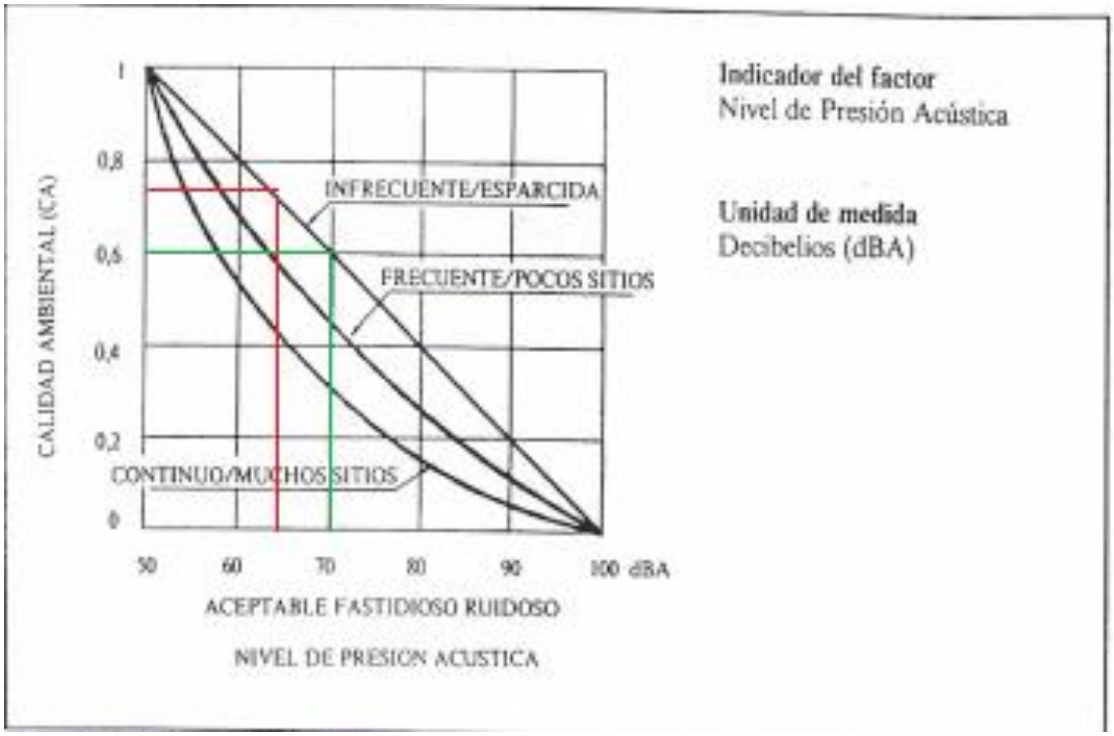


Figura 1 18 Indicador “Nivel de Presión Acústica”.

e. Función de transformación: L-
f. Unidades conmensurables:
    - Sin proyecto

CA = 0.75

    - Con proyecto

CA = 0.6

    - Neto: -0.15

g. Valor:

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{max}} * M_J^2\right]^{1/3} \quad (23)$$

Dónde:

V_j: valor del impacto.

I_j: valor de la importancia.

I_{max}: valor de máxima importancia.

M_j: valor de la magnitud en unidad neta.

$$V_j = \left[\frac{34}{67} * 0.15^2\right]^{\frac{1}{3}} = -0.22518 \quad (24)$$

h. Coeficiente de ponderación: 100
i. Impacto total: -22.518 CA.

CALIDAD DEL AIRE

a. Indicador: ORAQUI
b. Unidades: valores entre 10-100.
c. Unidades inconmensurables:

Los contaminantes que afectan mayoritariamente en esta zona son los siguientes:

Contaminante	Sin proyecto	Con vertido
Part. en suspensión (µg/m^3)	100	125
NO_2 (µg/m^3)	200	250
CO (µg/m^3)	50	55

Tabla 2 46 Contaminantes atmosféricos presentes en Pozo Alcón.

A continuación, con esta tabla obtenemos el valor porcentual de cada contaminante implicado, en algunos caso tendremos que iterar.

Contaminante → / ↓ Indicador	SO_2	Partículas en suspensión	NO_2	C_nH_m	CO	Partículas sedimentables	Pb	Cl_2	Compuestos de flúor	Valoración porcentual
VALOR ANALITICO	2200	1.800	1.000	800	60	1.800	40	275	120	0
	1800	1.400	900	650	55	1.400	30	250	100	10
	1400	1.000	750	500	50	1.000	20	175	80	20
	700	600	600	350	40	750	15	125	60	30
	500	400	350	250	30	500	10	75	40	40
	350	250	200	140	20	300	4	50	20	50
	250	200	150	100	15	200	3	30	15	60
	150	150	100	75	10	150	2	20	10	70
	100	100	50	50	5	100	1,5	10	5	80
	75	50	25	25	2,5	50	1	5	2,5	90
	< 50	< 25	< 10	< 10	< 1	< 25	< 0,25	< 2,5	< 1	100
Unidad de medida	µ g/m³	µ g/m³	µ g/m³	mg/m³	mg/m³	mg/m³	µ g/m³	µ g/m³	µ g/m³	%
Peso	2	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	—

Los valores expresados no se deben sobrepasar durante mas de 3 días consecutivos.
Si tomamos como indicador la concentración media en un año, los valores analíticos correspondientes a cada valor porcentual se reducen aproximadamente a la mitad.

Tabla 2 47Contaminantes atmosféricos.

- Partículas en suspensión:
  - Sin proyecto: 100 µg/m^3

    La valoración porcentual es de 80%
  - Con proyecto: 125 µg/m^3

$$Valoración\ porcentual = \frac{50*10}{25} = 5\ \% + 80\% = 85\% \quad (25)$$

- NO_2:
  - Sin proyecto: 200 µg/m^3

    La valoración porcentual es de 50%
  - Con proyecto: 250 µg/m^3

$$Valoración\ porcentual = \frac{150*10}{100} = 6{,}67\ \% + 40\% = 46.67\% \quad (26)$$

- CO:
    - Sin proyecto: 50 µg/m^3

      La valoración porcentual es de 20%
    - Con proyecto: 55 µg/$m^{3ç}$

      La valoración porcentual es de 10%

Finalmente con la siguiente formula de ORAQUI obtenemos el porcentaje afectado.

$$ORAQUI = \left[3.5 * \left[\frac{C_I}{C_S}\right]\right]^{1.37} \quad (27)$$

SIN PROYECTO

$$ORAQUI = \left[3.5 * \left[\frac{100}{80} + \frac{200}{50} + \frac{50}{20}\right]\right]^{1.37} = 91.98\% \quad (28)$$

CON PROYECTO

$$ORAQUI = \left[3.5 * \left[\frac{125}{85} + \frac{250}{46.67} + \frac{55}{10}\right]\right]^{1.37} = 173.77\% \quad (29)$$

d. Gráfico:

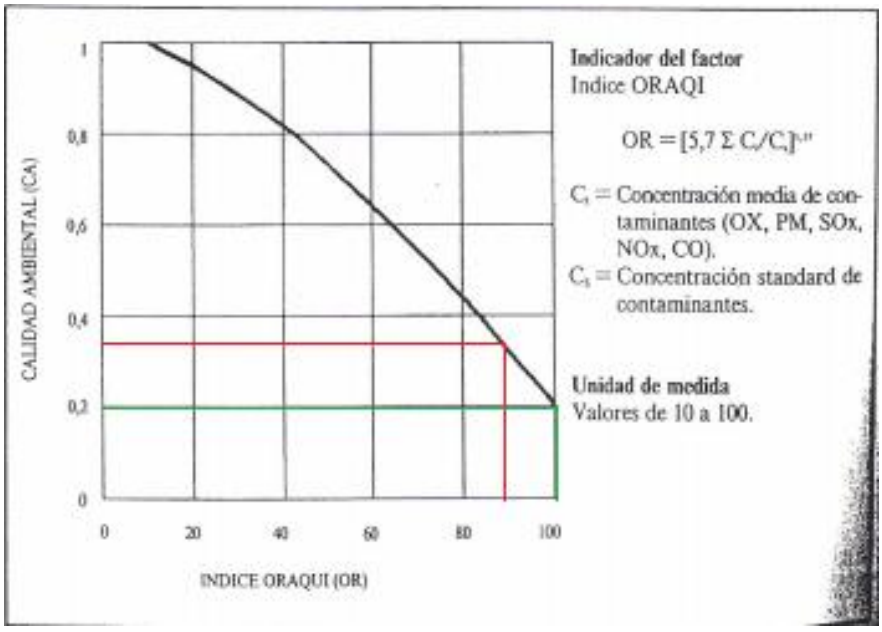


Figura 1 19 Indicador "ORAQUI".

e. Función de transformación: C-
f. Unidades conmensurables:
    - Sin proyecto

CA = 0.35

    - Con proyecto

CA =0.2

    - Neto: -0.15

g. Valor:

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{max}} * M_J^2\right]^{1/3} \quad (30)$$

Dónde:

V_j: valor del impacto.

I_j: valor de la importancia.

I_{max}: valor de máxima importancia.

M_j: valor de la magnitud en unidad neta.

$$V_j = \left[\frac{31}{67} * 0.15^2\right]^{\frac{1}{3}} = -0.21835 \quad (31)$$

h. Coeficiente de ponderación: 100
i. Impacto total: -12.835 CA

ESPECIES NO AMENAZADAS

a. Indicador: valor objetivo
b. Unidades: valor
c. Unidades inconmensurables:
    - Sin proyecto: 9
    - Con proyecto: 8.5
    - Neto: -0.5
d. Gráfico:

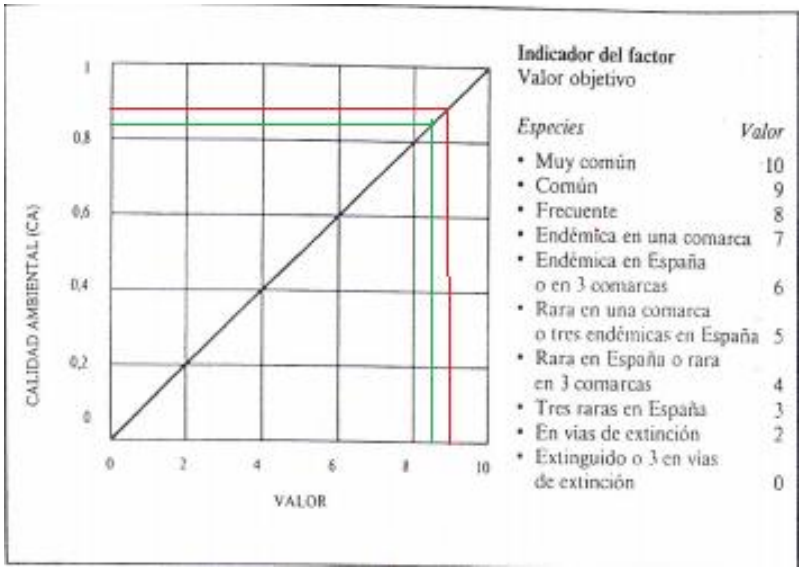


Figura 1 20Indicador "Valor objetivo".

e. Función de transformación: L+

f. Unidades conmensurables:
    - Sin proyecto

CA = 0.9

    - Con proyecto

CA =0.85

    - Neto: -0.05

g. Valor:

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{max}} * M_j^2\right]^{1/3} \quad (32)$$

Dónde:

V_j: valor del impacto.

I_j: valor de la importancia.

I_{max}: valor de máxima importancia.

M_j: valor de la magnitud en unidad neta.

$$V_j = \left[\frac{39}{67} * 0.05^2\right]^{\frac{1}{3}} = -0.1133 \quad (33)$$

h. Coeficiente de ponderación: 100
i. Impacto total: -11.33

DIVERSIDAD DE FLORA

a. Indicador: VNT
b. Unidades: %
c. Unidades inconmensurables:

A continuación expongo los tipos de vegetación existentes en la zona de la balsa, con las HAS que ocupan:

TIPO DE VEGETACION	INDICE DE PRODUCTIVIDAD	HAS Sin proyecto	HAS Con proyecto
Charysalidocarpus lucubensis	9	0.07	0.03
Latania borbonica	10	0.02	0.01
Phoenix reclinata	10	0.015	0.01

Tabla 2 48 Vegetación presente en Pozo Alcón.

$$VNT = \frac{100[S_I * K]}{S_T} \quad (34)$$

Dónde:

- S_i: HAS de cada tipo de vegetación.
- K: Índice de productividad.
- S_T: Superficie de tierra total no arable.

La productividad viene dada por la tabla 2.32.

Especie	Vc	K	Especie	Vc	K
Acrocomia armentalis	470	12	Latania borbonica	505	10
Acrocomia totai	470	12	Latania loddigesii	770	15
Aiphanes caryotaefolia	41 0	10	Licuala grandis	58	2
Archonthophoenix alexandrae	525	25	Licuala spinosa	58	4
Archonthophoenix cunninghamiana	470	22	Livistona australis	380	20
Areca trianda	230	5	Livistona decipiens	610	3
Arecastrum romanzoffianum	250	12	Mascarena lagenicaulis	770	4
Arenga engleri	65	2	Mascarena revaughanii	990	4
Bismarkia nobilis	325	45	Mascarena verschaffeltii	735	8
Butia capitata	565	-	Neodypsis decary	250	6
Caryota mitis	445	8	Phoenix canariensis	370	18
Caryota urens	270	18	Phoenix dactylifera	445	25
Chamaedorea elegans	23	2	Phoenix reclinata	96	10
Chamaedorea erumpens	30	3	Phoenix roebelinii	105	2
Chamaedorea metallica	33	1	Phoenix sylvestris	360	15
Chamaedorea seifrizii	20	2	Pritchardia pacifica	320	10
Chamaerops humilis	26	5	Ptychosperma elegans	280	8
Chrysalidocarpus lucubensis	62	9	Ptychosperma macarthurii	320	6
Chrysalidocarpus lutescens	42	8	Raphis excelsa	35	3
Coccothrinax crinita	210	8	Roystonea regia	300	20
Coccothrinax miraguana	160	5	Sabal causiarum	250	14
Cocos nucifera	420	28	Sabal mexicana	850	16
Copernicia rigida	540	10	Sabal palmetto	480	20
Cyrtostachys lakka	50	6	Sabal umbraculifera	470	18
Dictyosperma album	510	10	Syagrus coronata	350	9
Erythea arniata	660	12	Thrinax radiata	68	8
Erythea edulis	505	10	Trithrinax campestris	650	4
Gaussia princeps	490	8	Trachycarpus fortunei	112	12
Howea belmoreana	510	7	Veitchia merrillii	270	5
Howea forsterana	730	16	Washingtonia filifera	260	16
Jubaea chiletisis	550	24	Washingtonia robusta	255	26

Tabla 2 49 Productividad de la vegetación.

Por lo tanto:

- Sin proyecto:

$$VNT = \frac{100[0.07*9+0.02*10+0.015*10]}{1} = 98\% \quad (35)$$

- Con proyecto:

$$VNT = \frac{100[0.03*9+0.01*10+0.01*10]}{1} = 47\% \quad (36)$$

d. Gráfico:

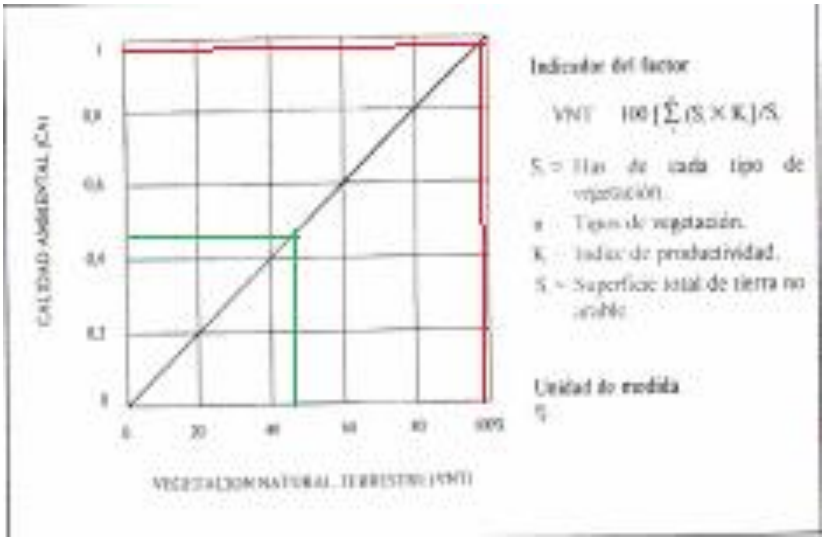


Figura 1 21Indicador "VNT".

e. Función de transformación: L+
f. Unidades conmensurables:
    - Sin proyecto

CA = 0.95

    - Con proyecto

CA = 0.45

    - Neto: -0.5

g. Valor:

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{max}} * M_J^2\right]^{1/3} \quad (37)$$

Dónde:

V_j: valor del impacto.

I_j: valor de la importancia.

I_{max}: valor de máxima importancia.

M_j: valor de la magnitud en unidad neta.

$$V_j = \left[\frac{67}{67} * 0.5^2\right]^{\frac{1}{3}} = -0.6299 \quad (38)$$

h. Coeficiente de ponderación: 100
i. Impacto total: -62.99

VISTAS Y PAISAJES

a. Indicador: cuenca visual ponderada
b. Unidades: ‰
c. Unidades inconmensurables:

La cuenca afectada en la zona de Pozo Alcón es de un 200 ‰ debido a la cantidad de cultivos que hay en dicha zona. Después del proyecto de la nave industrial las vistas y paisajes afectados son de un 600‰.

d. Gráfico:

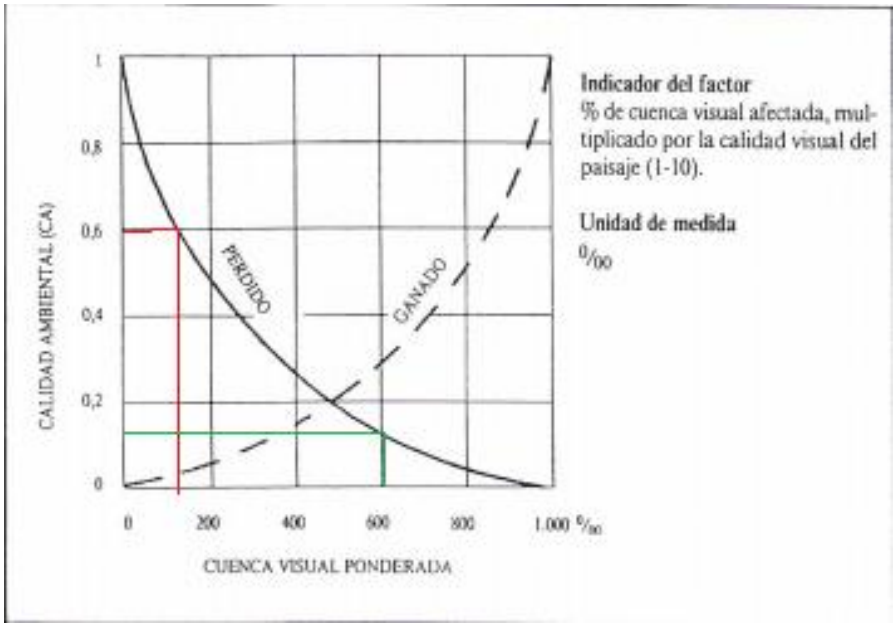


Figura 1 22Indicador "Cuenca Visual Afectada".

e. Función de transformación: C--

f. Unidades conmensurables:
    - Sin proyecto

CA = 0.6

    - Con proyecto

CA = 0.15

    - Neto: -0.45

g. Valor:

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{max}} * M_j^2\right]^{1/3} \quad (39)$$

Dónde:

V_j: valor del impacto.

I_j: valor de la importancia.

I_{max}: valor de máxima importancia.

M_j: valor de la magnitud en unidad neta.

$$V_j = \left[\frac{52}{67} * 0.45^2\right]^{\frac{1}{3}} = -0.5396 \quad (40)$$

h. Coeficiente de ponderación: 200
i. Impacto total: -107.92 CA

INGRESOS DE LA ECONOMÍA LOCAL

a. Indicador: incremento de los ingresos
b. Unidades: millones de pesetas.

c. Unidades inconmensurables:
    - Sin proyecto: 4 millones de pesetas.
    - Con proyecto: 13 millones de pesetas.
    - Neto: 9 millones de pesetas.

d. Gráfico:

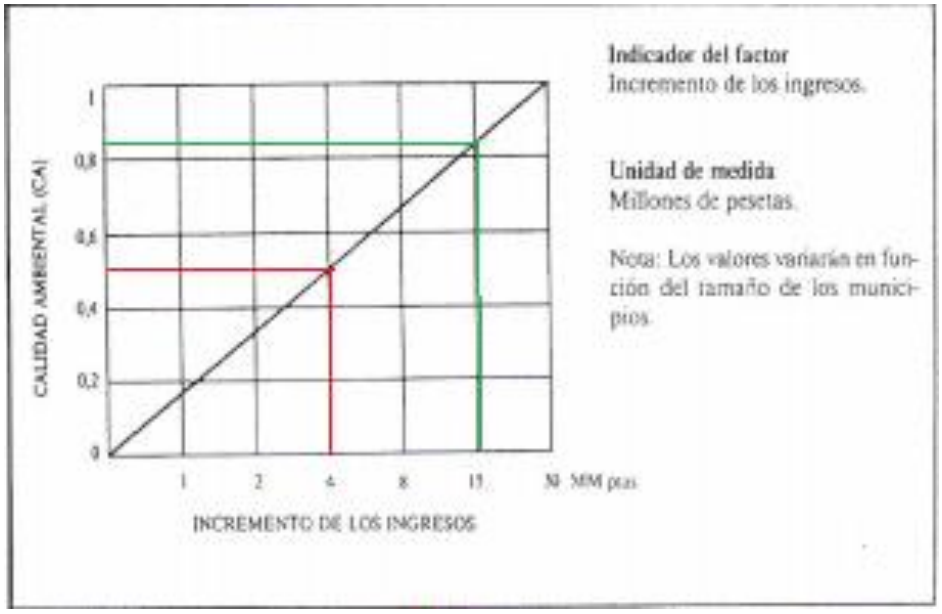


Figura 1 23 Indicador "Incremento de los Ingresos".

e. Función de transformación: L+
f. Unidades conmensurables:
    - Sin proyecto

CA = 0.50

    - Con proyecto

CA = 0.83

    - Neto: 0.33

g. Valor:

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{max}} * M_J^2\right]^{1/3} \quad (41)$$

Dónde:

V_j: valor del impacto.

I_j: valor de la importancia.

I_{max}: valor de máxima importancia.

M_j: valor de la magnitud en unidad neta.

$$V_j = \left[\frac{46}{67} * 0.33^2\right]^{\frac{1}{3}} = 0.42127 \quad (42)$$

h. Coeficiente de ponderación: 250
i. Impacto total: 105.3175 CA

NIVEL DE EMPLEO

a. Indicador: variación de índices de empleo
b. Unidades: %
c. Unidades inconmensurables:

Según estudios realizados el nivel de empleo en la zona de Pozo Alcón antes del realizar la nave industrial es de 30% de la población. Sin embargo, se estima que va a aumentar a un 35% de la población total.

d. Gráfico:

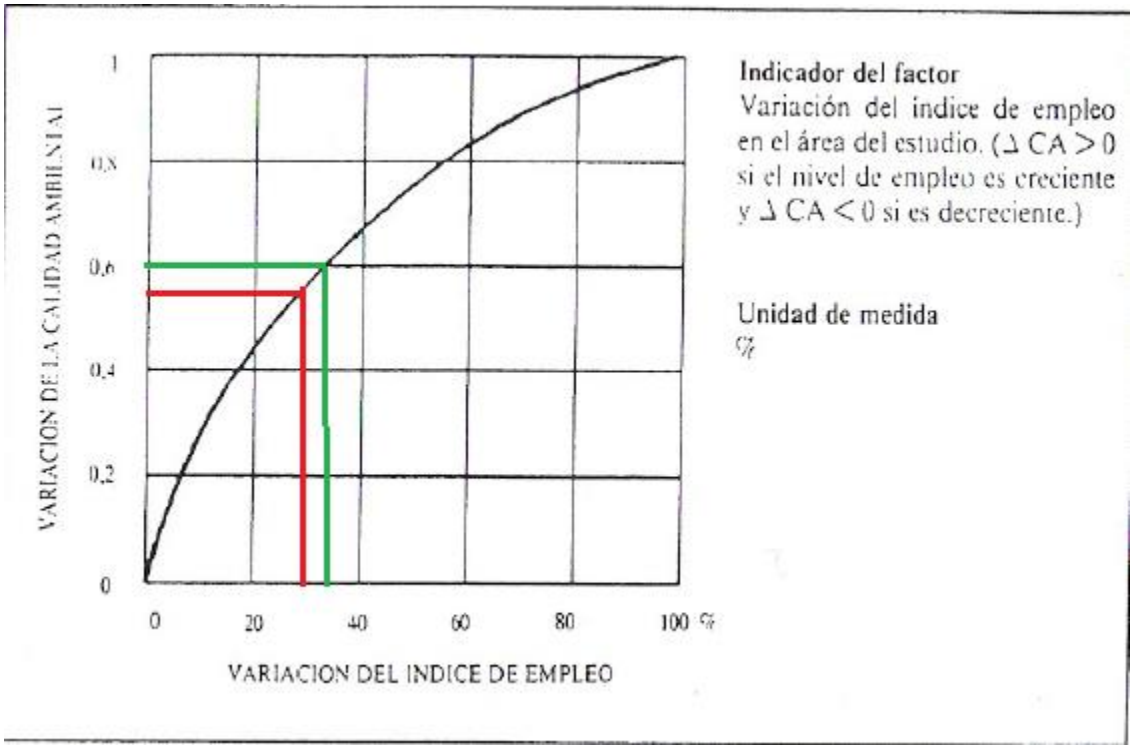


Figura 1 24 Indicador "Variación del Índice de Empleo".

e. Función de transformación: C++
f. Unidades conmensurables:
    - Sin proyecto

CA = 0.55

    - Con proyecto

CA = 0.6

    - Neto: 0.05

g. Valor:

$$V_j = \left[\frac{I_j}{I_{max}} * M_j^2\right]^{1/3} \quad (43)$$

Dónde:

V_j: valor del impacto.

I_j: valor de la importancia.

I_{max}: valor de máxima importancia.

M_j: valor de la magnitud en unidad neta.

$$V_j = \left[\frac{43}{67} * 0.05^2\right]^{\frac{1}{3}} = 0.11706 \quad (44)$$

h. Coeficiente de ponderación: 150

i. Impacto total: 17.559 CA

CONCLUSIÓN: El valor TOTAL del IMPACTO es de -103.7165 luego si el valor óptimo es de 1000 positivo y el más desfavorable es de 1000 negativo, el valor obtenido nos indica que el impacto ocasionado por la nave industrial es importante afectando de una manera muy notable a factores ambientales como la diversidad de flora y vistas y paisajes. Sin embargo, el factor ambiental de ingresos de la economía local se ve afectado muy positivamente. Posteriormente expondremos algunas medidas correctoras para los factores alterados negativamente.

La tabla 2.50 se puede ver mejor en el Excel (Impacto Ambiental) adjunto.

Tabla 2 50Valoración cuantitativa.

				IDENTIFICACIÓN							PREDICIÓN					VALORACIÓN						
				FASE DE CONSTRUCCIÓN									UDS INCONMENSURABLES				UDS CONMENSURABLES					
				EMISIONES GASEOSAS	PRODUCCION DE RUIDO POR LA	EXCAVACIONES	ESCOMBROS	INFRAESTRUCTURA	GENERACION DE EMPLEO	IMPORTANCIA	INDICADOR	UDS	SIN	CON	NETO	F.T.	SIN	CON	NETO	VALOR	C.POND	IMPACTO TOTAL
MEDIO FISICO O NATURAL	MEDIO INERTE	Aire	Calidad de aire	-31						-31	ORAQUI	Valores entre 10-	91,98	173,77	81,79	C-	0,35	0,2	-0,15	-0,21835	100	-21,835
			Nivel de ruido y vibraciones		-34					-34	NIVEL DE PRESIÓN	Dba	50	70	20	L-	0,75	0,6	-0,15	-0,22518	100	-22,518
			Subtotal	-31	-34	0	0	0	0	-65												
		Total		-31	-34	0	0	0	0	-65												
	MEDIO BIOTICO	Fauna	Especies amenazadas			-39				-39	VALOR OBJETIVO	Valor	9	8,5	-0,5	L+	0,9	0,85	-0,05	-0,1133	100	-11,33
			Subtotal	0	0	-39	0	0	0	-39												
		Vegetación	Diversidad de flora			-67				-67	VNT	%	98	47	-51	L+	0,95	0,45	-0,5	-0,6299	100	-62,99
			Subtotal	0	0	-67	0	0	0	-67												
		Total		0	0	-106	0	0	0	-106												
	MEDIO PERCEPTUAL	Componentes singulares del paisaje	Visitas y paisaje				-24	-28		-52	CUENCA VISUAL	%	200	600	400	C--	0,6	0,15	-0,45	-0,5396	200	-107,92
			Subtotal	0	0	0	-24	-28	0	-52												
		Total		0	0	0	-24	-28	0	-52												
	TOTAL MEDIO FISICO			-31	-34	-106	-24	-28	0	-223												
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	ECONOMIA	Actividades y relaciones economicas	Ingresos en la economia local						46	46	INCREMENTO DE LOS INGRESOS	Numero de per	4	13	9	L+	0,5	0,83	0,33	0,42127	250	105,3175
		Total		0	0	0	0	0	46	46												
	MORFOLOGIA	Estructura poblacional	Nivel de empleo						43	43	VARIACIÓN DEL INDICE DE	%	30	35	5	C++	0,55	0,6	0,05	0,11706	150	17,559
		Total		0	0	0	0	0	43	43												
	TOTAL MEDIO SOCIO-ECONOMICO			0	0	0	0	0	89	89											1000	
TOTAL				-31	-34	-106	-24	-28	89	-134												-103,7165

10.6 Medidas preventivas y correctoras.

A continuación se realiza la propuesta de medidas preventivas y correctoras a tener en cuenta para la elaboración de futuros proyectos encaminados a la minimización de la afección a los factores del medio físico.

- Nivel de ruidos y vibraciones.

Dichas medidas correctoras consistirán en la instalación de pantallas antirruido. El diseño y la colocación de pantallas antirruido es probablemente la medida correctora más utilizada para la protección contra el ruido ambiental. Estos dispositivos deben utilizarse cuando no es posible eliminar o reducir el ruido en la propia fuente. Sin embargo, la eficacia de las pantallas depende, no sólo de sus características físicas, sino también de las condiciones del entorno en el que se va a instalar y del objetivo de reducción acústica que se desea alcanzar.

- Calidad del aire.

La ejecución de las obras previstas para la realización de la nave industrial acondicionada llevará implícito un cambio en la emisión de contaminantes al medio atmosférico, tanto en su cantidad como en su localización.

Las medidas correctoras a establecer estarán asociadas principalmente al proceso de ejecución donde el impacto más importante sobre la atmósfera es la emisión de polvo, (entendiendo como tallas partículas de suelo desprendidas del sustrato como consecuencia del movimiento de tierras, tanto en la excavación y extendido de la misma como durante el transporte, y del tránsito de los vehículos por las traza y caminos de servicio abiertos).

Para reducir la formación de polvo en el vertido y almacenamiento de materiales granulares se controlará la altura de caída libre del vertido, se dispondrán barreras naturales o artificiales y se ubicarán las zonas de almacenamiento a sotavento. Se utilizarán de silos para el almacenamiento de materiales siempre que sea posible.

Se realizará el riego periódico de las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce y en especial de los sustratos más susceptibles de producir polvo por tener granulometría fina.

Se iniciará el riego cuando se produzcan las condiciones favorables para la formación de polvo (altas temperaturas y mínimas precipitaciones). Por tanto, el riego deberá realizarse principalmente en el período estival, con especial énfasis cuando se combinen con fuertes vientos.

- Especies no amenazadas.

- Jalonamiento del área de explanación y de los caminos de obra, con objeto de que el movimiento de maquinaria y las perturbaciones asociadas al mismo, se circunscriban estrictamente al área de ocupación.
- Se aconseja la realización de los desbroces en la época invernal, ya que de esta forma se disminuirá la pérdida de animales, al ser su presencia menor en el invierno, y no interferirá con las épocas de reproducción y cría. Adoptar esta medida correctora tendrá repercusiones indirectas positivas sobre el efecto de borde, al permitir la recuperación de las poblaciones animales en un intervalo más corto de tiempo.
- Para aminorar el ruido asociado a la fase de obras, que pueda afectar a las comunidades faunísticas más sensibles, se elegirán equipos y maquinaria poco ruidosos y se realizará una labor exhaustiva de mantenimiento de los equipos. En las instalaciones exteriores (talleres, generadores, etc) en que ello sea posible se realizarán cerramientos con materiales adecuados para absorber el ruido.

• <u>Diversidad de flora.</u>

Antes de iniciar la ejecución de las obras se procederá al adecuado jalonamiento del terreno, con el fin de que el paso de maquinaria y personal de obra, así como todas las acciones necesarias para llevar a cabo el proyecto se realicen dentro de unos límites determinados del área, y no se vea afectada más vegetación de la estrictamente necesaria. El jalonamiento de obra se considera una medida preventiva que puede prevenir un alto número de afecciones.

Por otra parte está demostrada la importancia de dos aspectos básicos de la restauración vegetal: el acopio de la mayor cantidad posible de tierra vegetal y su buena conservación hasta el momento del empleo. Se emplearán las normas técnicas habituales para el acopio, gestión y empleo de tierras vegetales, cuidando especialmente los siguientes aspectos:

- Se extraerá la mayor parte posible de tierra vegetal, asegurando mediante catas el buen trabajo de las máquinas.
- Se realizarán acopios en caballones de menos de 2m de alto, procurando la menor compactación y, si se demora el tiempo de reutilización, sembrando una mezcla de gramíneas y leguminosas de protección.

Los acopios se situarán en zonas de poca pendiente, en emplazamientos favorables en cuanto a riesgos de inundación, arrastres debidos a la pendiente o al agua, acumulación de polvo, paso de maquinaria pesada y vehículos, etc.

• <u>Vistas y paisajes.</u>

Junto con las medidas adoptadas en el diseño del trazado se proponen a continuación las medidas destinadas a la integración de las superficies expuestas a mayor visibilidad.

Las medidas correctoras que mejor efecto tienen en el paisaje y que mejor facilitan la integración de la obra en el entorno, consisten en establecer unos rigurosos controles ambientales en la ejecución de las obras, dirigidos a reducir al mínimo durante ellas las alteraciones morfológicas y de la cubierta vegetal, y en realizar una revegetación acorde con la potencialidad natural y con el paisaje vegetal existente.

11 ANEXO 9: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

11.1 Introducción.

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción que refleje cómo se llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión de los Residuos, cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002m por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y en su caso otras operaciones de gestión de los residuos de construcción de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- Si procede, un inventario de los residuos peligrosos que se generarán. Sin embargo en el presente proyecto no es necesario, por la inexistencia de residuos peligrosos.

- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y en su caso otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

11.2 Definiciones.

Residuo: Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.

Residuo peligroso: Materia que en cualquier estado físico o químico contiene elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la Orden MAM/304/2020 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligros los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

Residuo no peligroso: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Residuo inerte: Residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán se insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: La persona física o jurídica qu tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la

condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

11.3 Medidas de prevención de residuos.

11.3.1 Prevención en la adquisición de materiales.

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos a granel con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverá al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

11.3.2 Prevención en la puesta en obra.

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

11.3.3 Prevención en el almacenamiento en obra.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

11.4 Cantidad de residuos.

Se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia los ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una estimación inicial que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para proyectos tipo no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero serán el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad peso

170101	Hormigón	2,90 Tm
170405	Hierro y acero	0,88 Tm

Tabla 2 51 Descripción del Residuo, según el Código LER.

Según el Real Decreto 105/2008 los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades

Descripción	**Cantidad (Tm)**
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 2 52 Descripción del Residuo, según el Real Decreto 105/2008

11.5 Medidas para la separación en obra.

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en el lugar destinados a los mismos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

11.6 Destino final.

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	**Descripción del Residuo**	**Cantidad peso**
170101	Hormigón Destino: valorización externa	2,90 Tm
170405	Hierro y acero Destino: valorización externa	0,88 Tm

Tabla 2 53 Destino final de los residuos.

11.7 Prescripciones del pliego sobre residuos

11.7.1 Obligaciones agentes intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado, por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

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

Según exige el Real Decreto 105/2008, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa, y especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

11.7.2 Gestión de residuos

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

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

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a dos metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del plan de gestión de residuos, se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

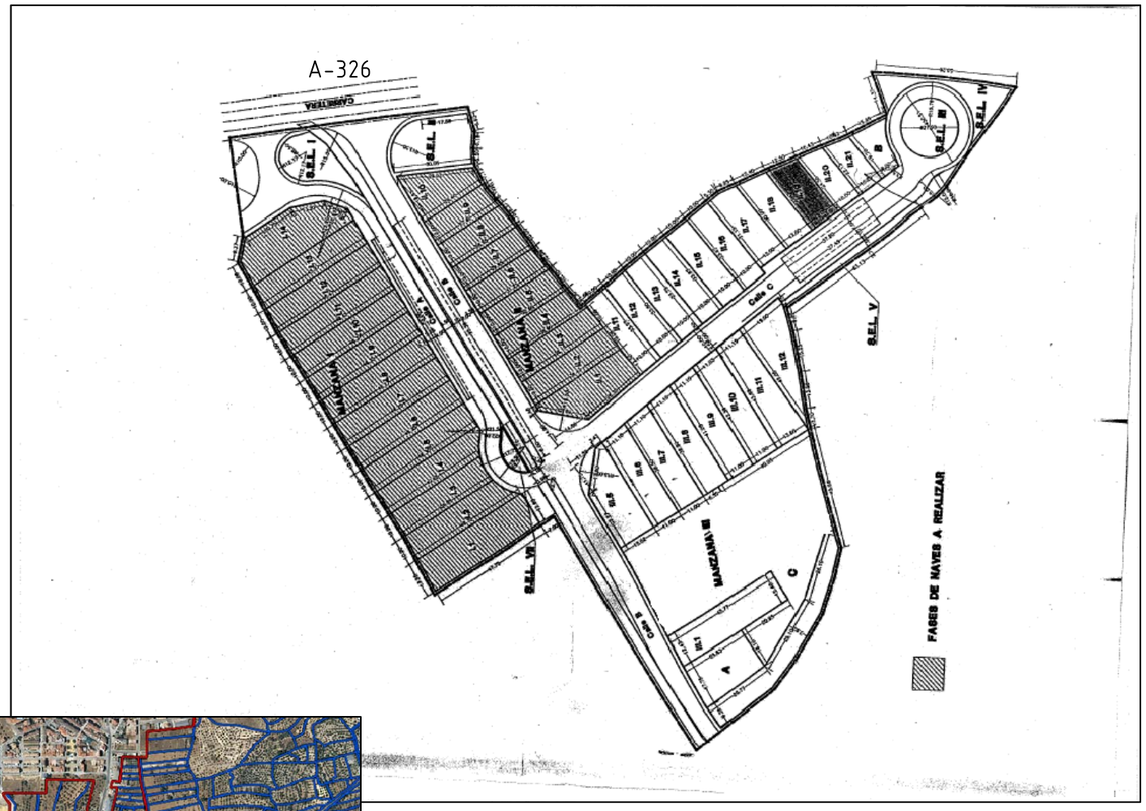
Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera,...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo los transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

DOCUMENTO 2:

PLANOS.

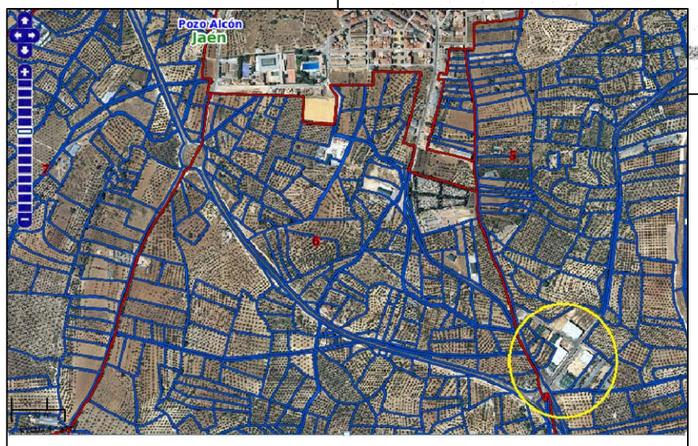
INDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
2. DISTRIBUCIÓN DE LA PARCELA.
3. VISTA EN 3D DE LA NAVE.
4. PORTICOS FRONTAL Y POSTERIOR.
5. LATERALES.
6. CIMENTACIÓN.
7. DETALLES CONSTRUCTIVOS.
    7.1. Detalles constructivos. Zapatas.
    7.2. Detalles constructivos. Vigas de atado.
    7.3. Detalles constructivos. Placas de anclaje I.
        Detalles constructivos. Placas de anclaje II.
    7.4. Detalles constructivos
8. PLANO DE CUBIERTA Y SANEAMIENTO.
9. INSTALACIONES.



ESCALA

1:5000



ESCALA

1:40000

Localización

Pozo Alcón, Jaén

"Poligono Ind. Asomadilla"

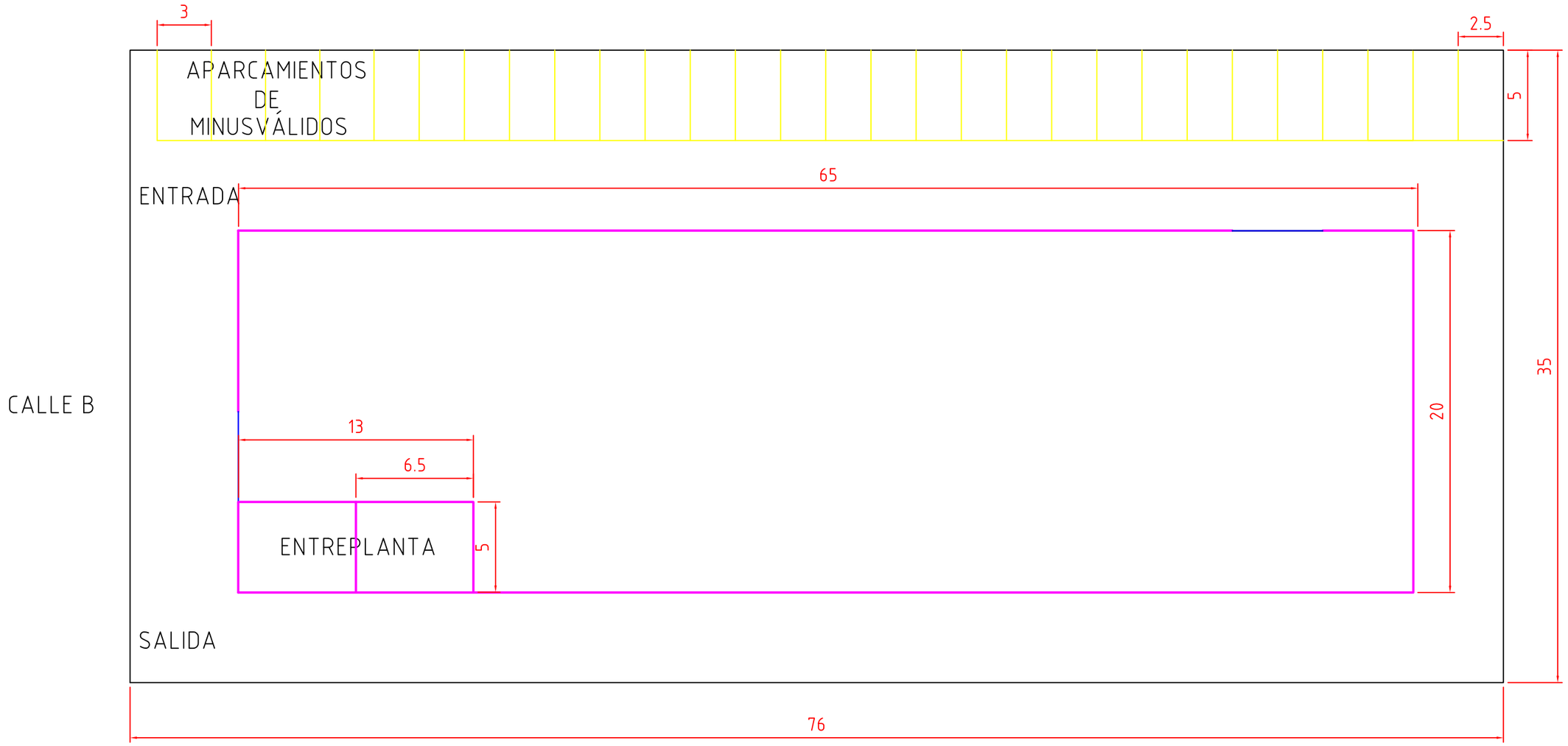
Uso local principal

Sin uso especifico

Superficie m2

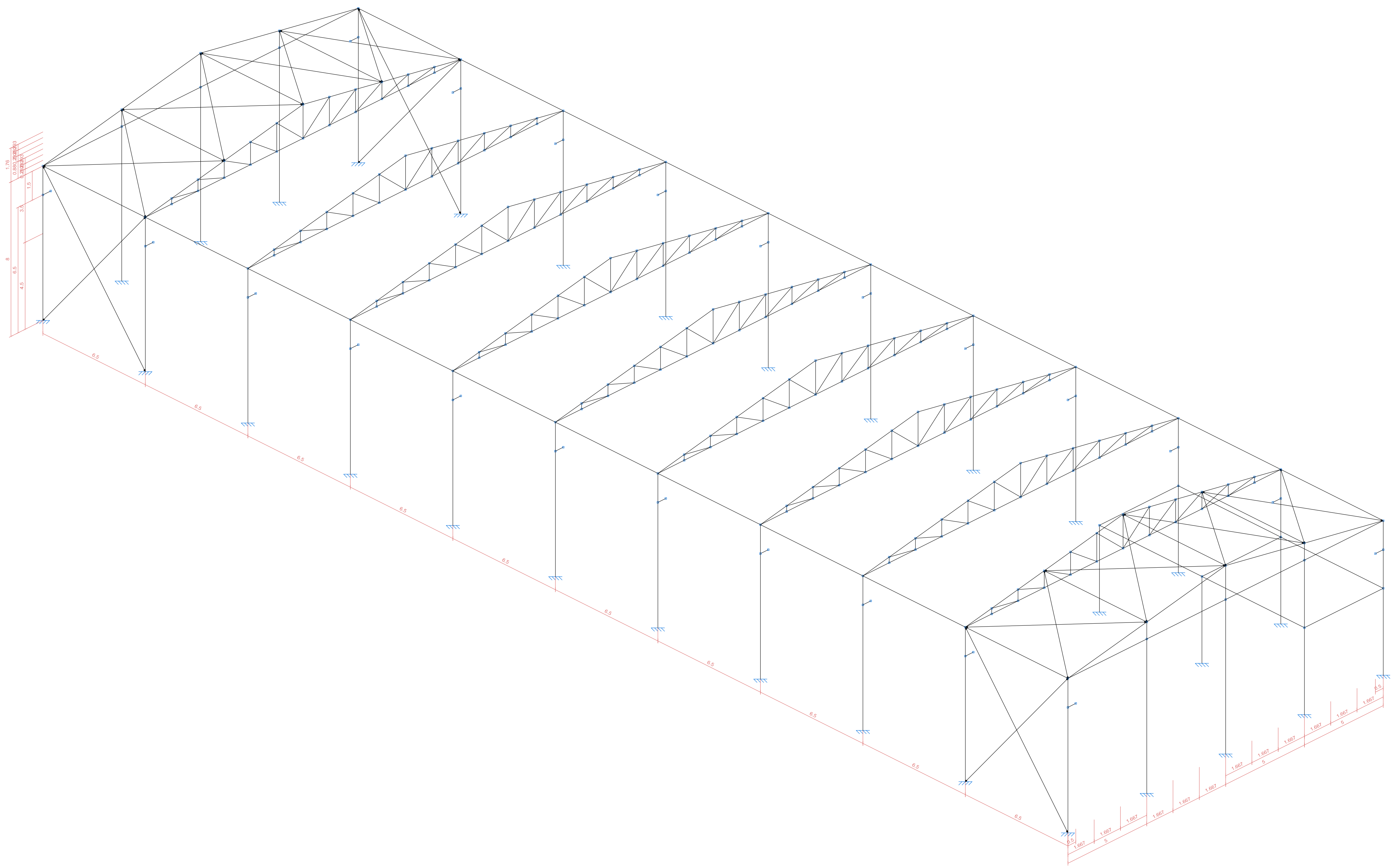
2660

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				
ESCALA:	DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO			Nº PLANO: 1
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

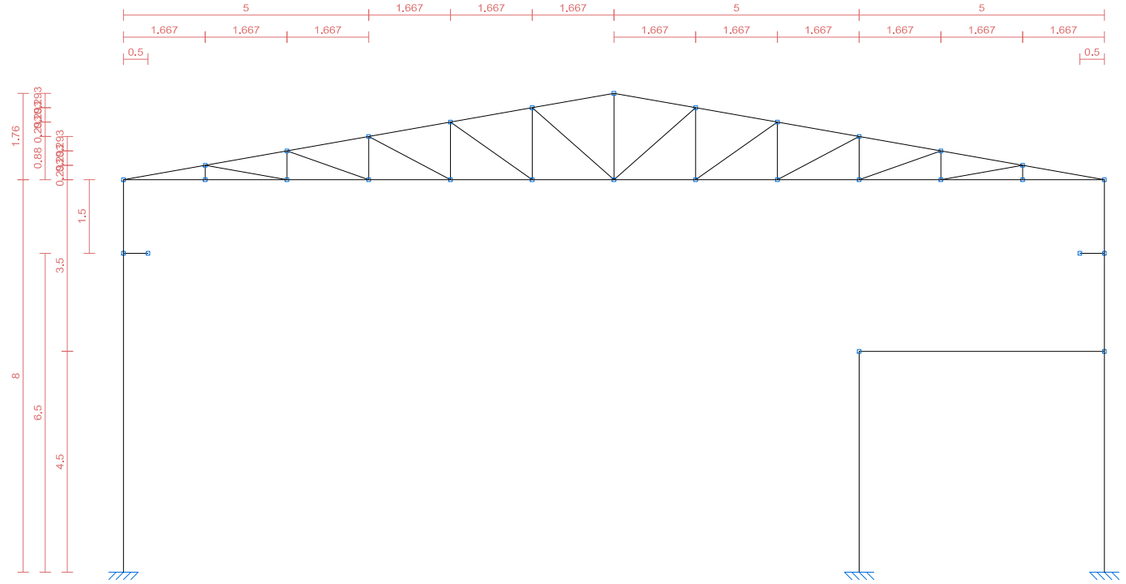
ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:250	DISTRIBUCION DE LA PARCELA	2
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

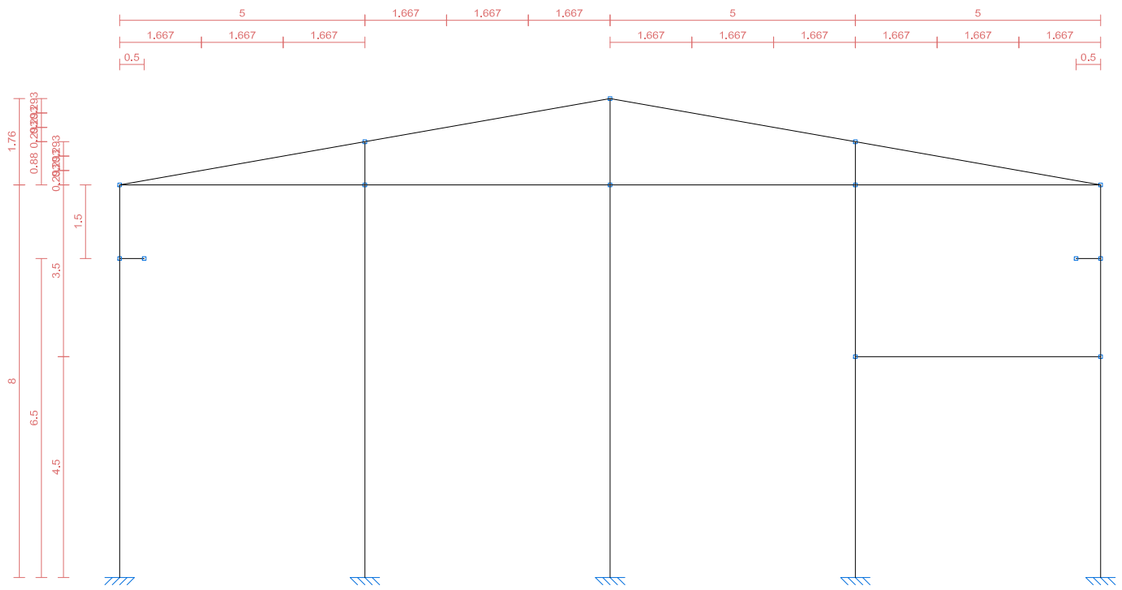


proyecto 1
Norma de acero laminado: EAE 2011
Acero laminado: S275
Escala: 1:250

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				
ESCALA: 1:250	DESIGNACIÓN: PLANO 3D			Nº PLANO: 3
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

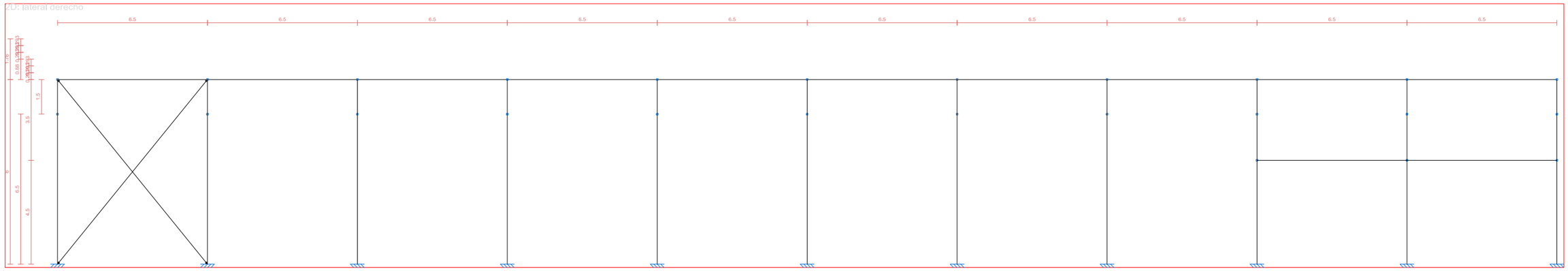
proyecto 1
Norma de acero laminado: EAE 2011
Acero laminado: S275
Escala: 1:100

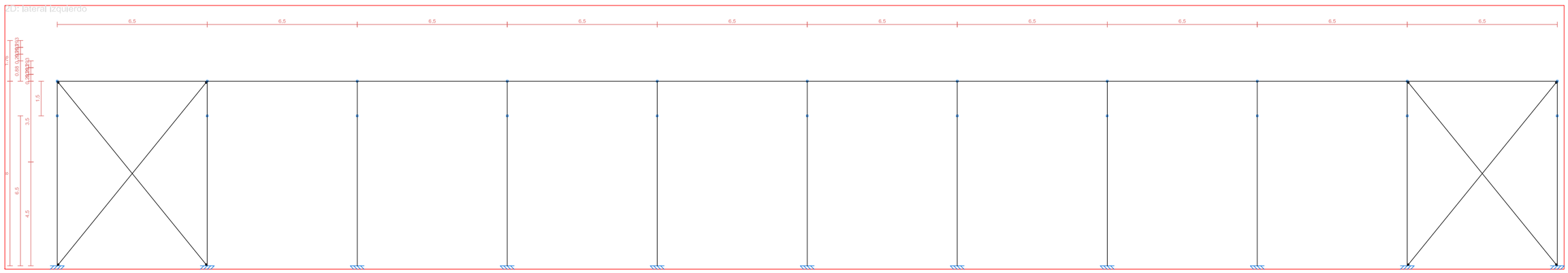




	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

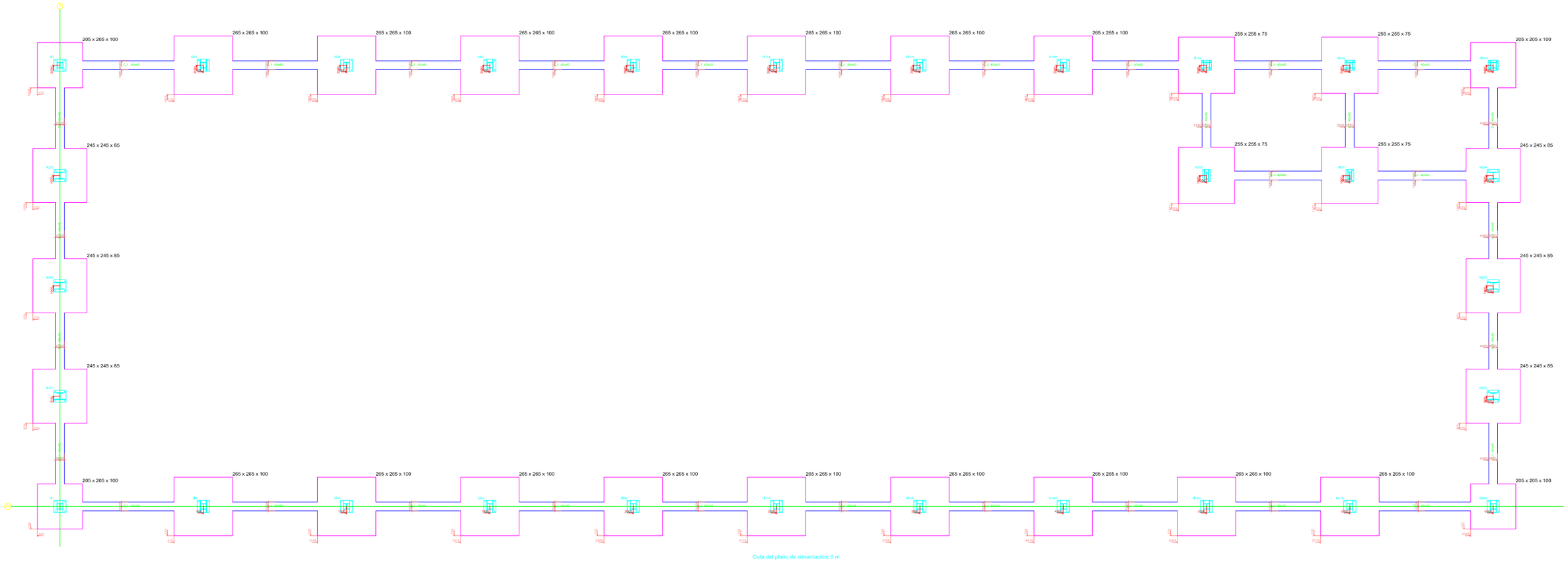
ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:200	PORTICO FRONTAL Y POSTERIOR	4
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:





	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:1000	LATERALES	5
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

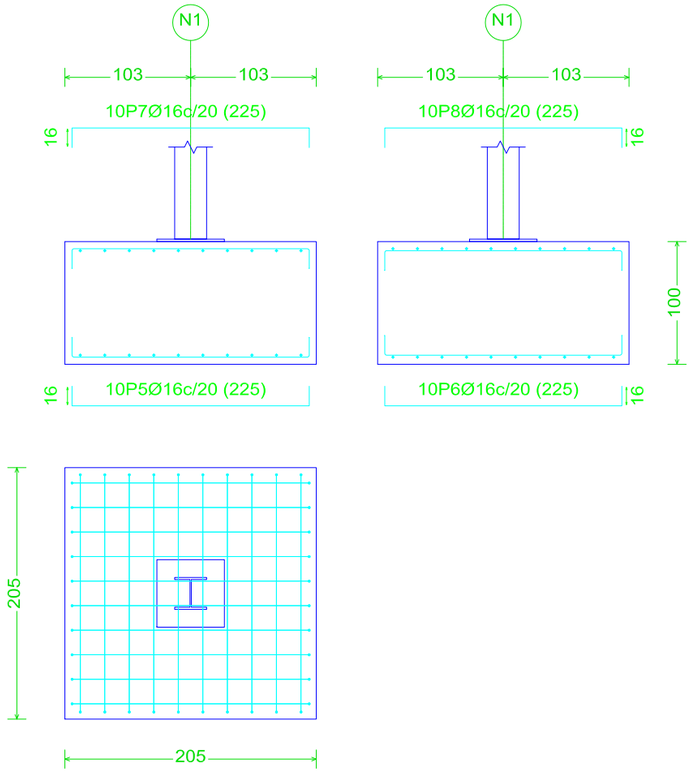


Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	Ø8	555.9	241	
	Ø12	2492.0	2434	
	Ø16	2481.6	4308	6983

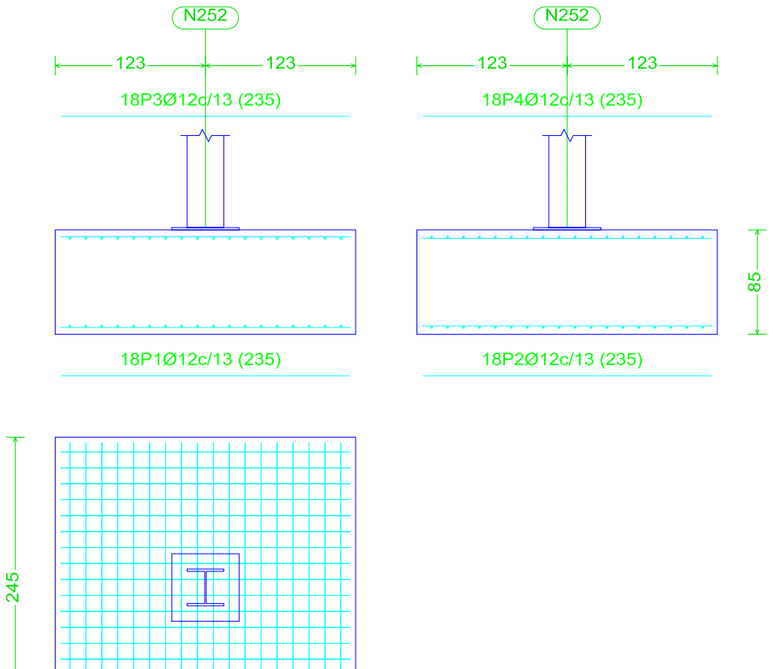
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:50	CIMENTACIÓN	6
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

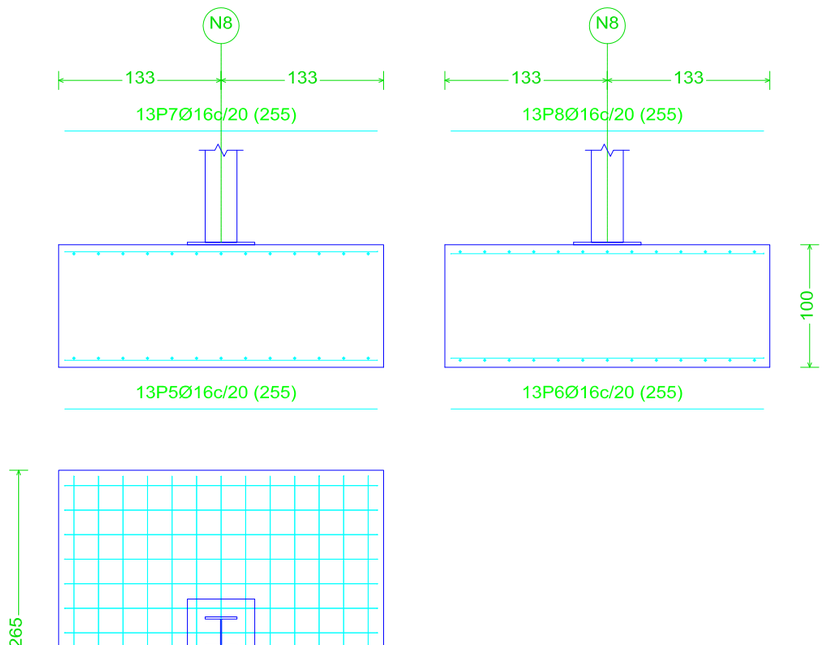
N1, N3, N242 y N244



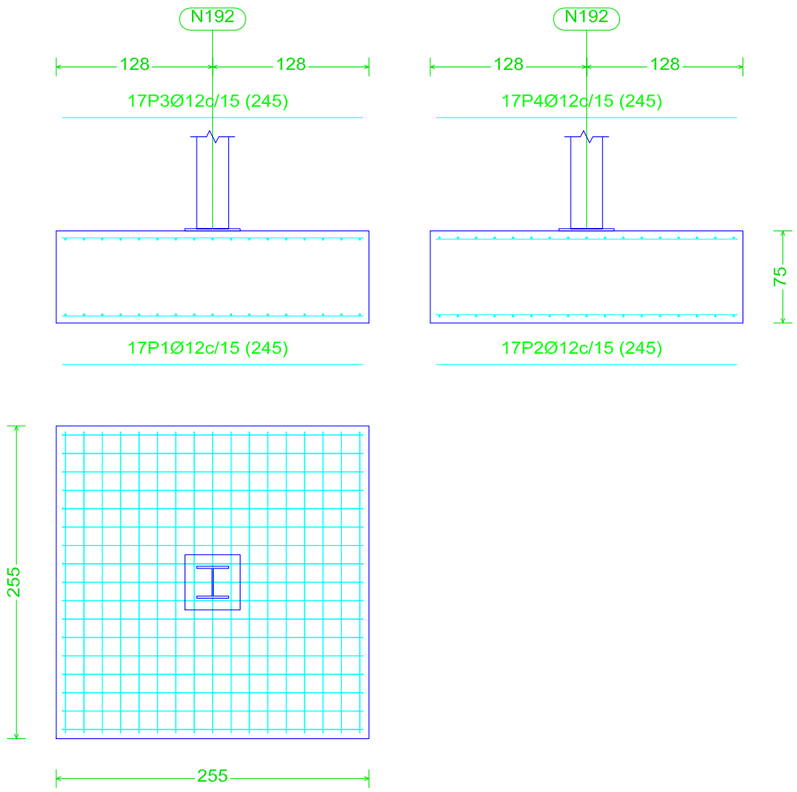
N252, N253, N254, N257, N258 y N259



N8, N10, N34, N36, N60, N62, N86, N88, N112, N114, N138, N140, N164, N166, N190 y N216



N192, N218, N267 y N268

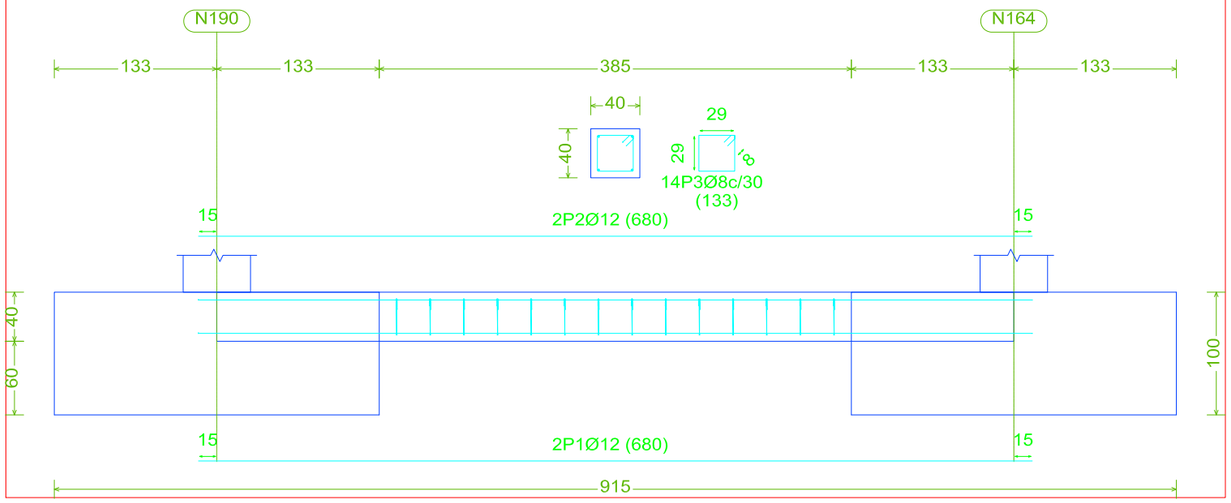


Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N8, N10, N34, N36, N60, N62, N86, N88, N112, N114, N138, N140, N164, N166, N190, N216 y N242	4Ø25 mm L=90 cm	550x550x20 (mm)
N192, N218 y N244	6Ø20 mm L=65 cm	450x450x18 (mm)
N252, N253, N254, N257, N258 y N259	4Ø25 mm L=75 cm	550x550x20 (mm)
N267 y N268	4Ø20 mm L=60 cm	350x550x20 (mm)

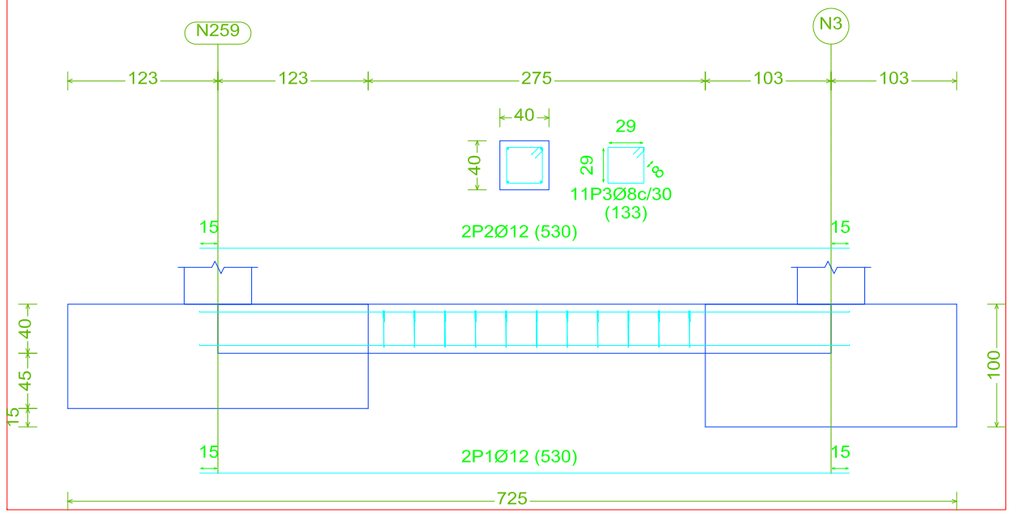
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:50	DETALLES CONSTRUCTIVOS: ZAPATAS	7.1
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

C.1 [N190-N164], C.1 [N242-N216], C.1 [N268-N267], C.1 [N218-N192], C.1 [N36-N10], C.1 [N112-N86],
C.1 [N267-N254], C.1 [N192-N166], C.1 [N34-N8], C.1 [N60-N34], C.1 [N140-N114], C.1 [N10-N3],
C.1 [N138-N112], C.1 [N86-N60], C.1 [N8-N1], C.1 [N62-N36], C.1 [N164-N138], C.1 [N88-N62], C.1 [N244-N218],
C.1 [N166-N140], C.1 [N114-N88] y C.1 [N216-N190]



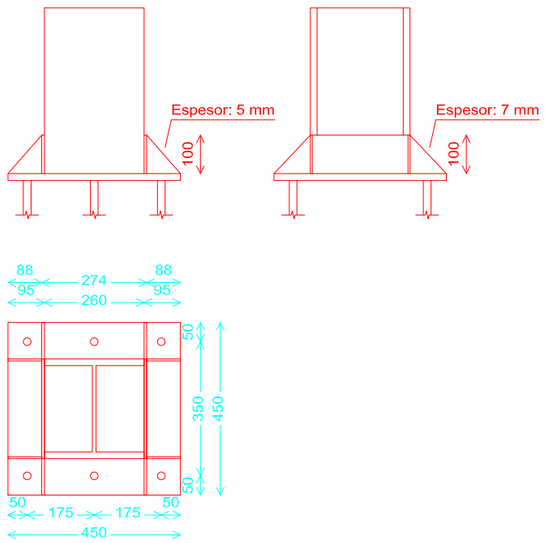
C.1 [N259-N3], C.1 [N268-N192], C.1 [N257-N1], C.1 [N258-N257], C.1 [N254-N244],
C.1 [N253-N252], C.1 [N259-N258], C.1 [N267-N218], C.1 [N254-N253] y C.1 [N252-N242]



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

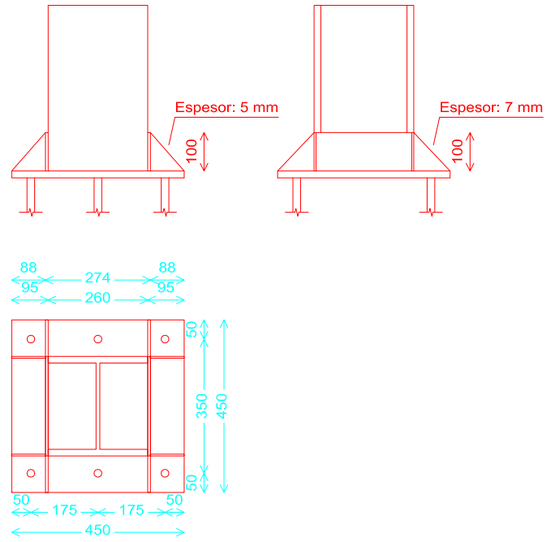
ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:50	DETALLES CONSTRUCTIVOS. VIGAS DE ATADO	7.2
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

Dimensiones Placa = 450x450x18 mm (S275)
Pernos = 6Ø20 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N192=N218=N244
Escala 1 : 20



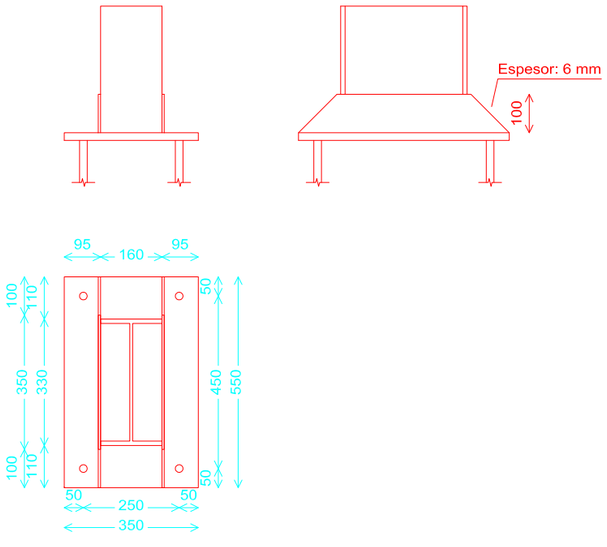
Espesor placa base: 18 mm

Dimensiones Placa = 450x450x18 mm (S275)
Pernos = 6Ø20 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N192=N218=N244
Escala 1 : 20



Espesor placa base: 18 mm

Dimensiones Placa = 350x550x20 mm (S275)
Pernos = 4Ø20 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N267=N268
Escala 1 : 20

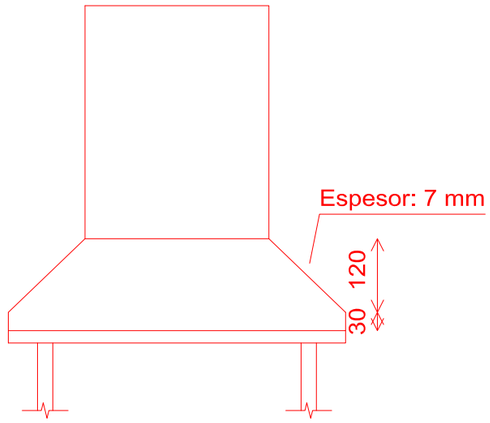


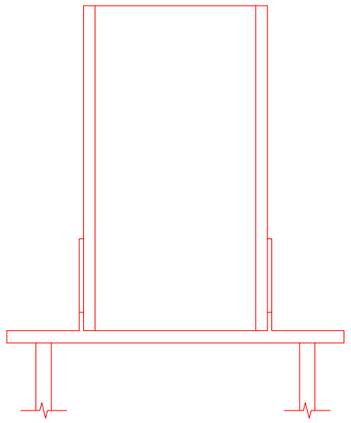
Espesor placa base: 20 mm

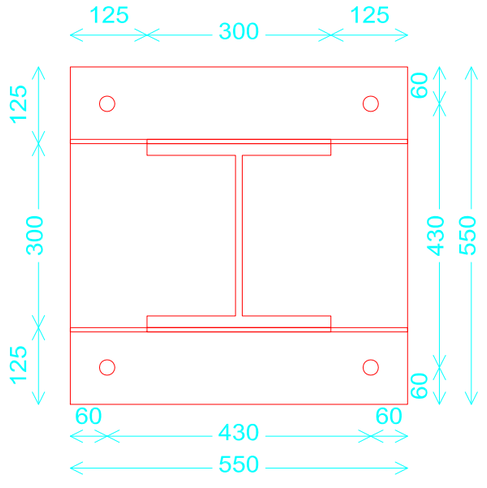
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:16	DETALLES CONSTRUCTIVOS. PLACAS DE ANCLAJE I	7.3.A
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

Dimensiones Placa = 550x550x20 mm (S275)
Pernos = 4Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N252=N253=N254=N257=N258=N259
Escala 1 : 20

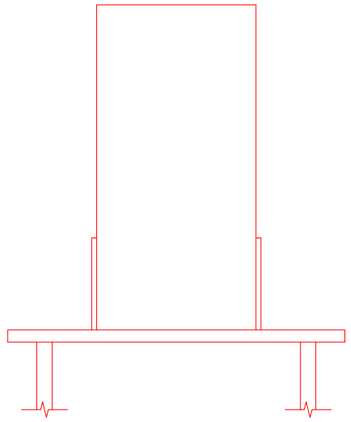


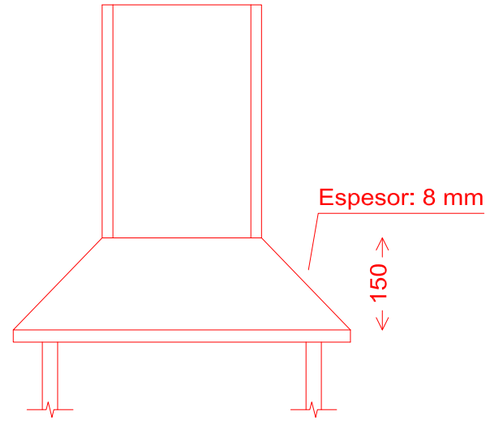


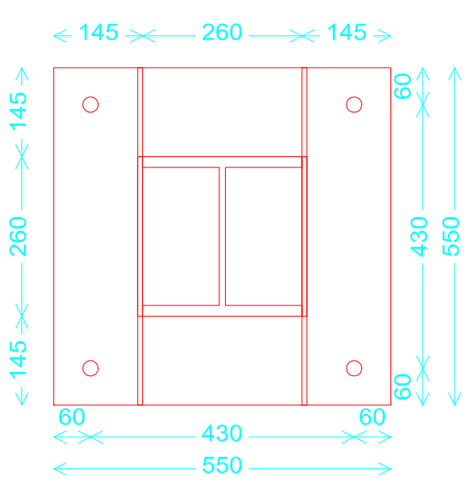


Espesor placa base: 20 mm

Dimensiones Placa = 550x550x20 mm (S275)
Pernos = 4Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15
Ref. pilares : N1=N3=N8=N10=N34=N36=N60=N62=N86=N88=N112=N114=N138=N140
N164=N166=N190=N216=N242
Escala 1 : 20





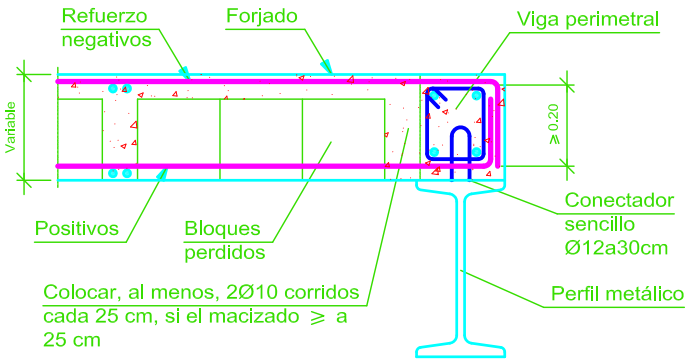


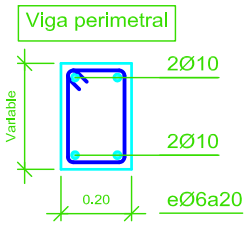
Espesor placa base: 20 mm

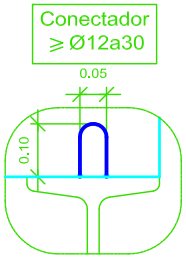
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:10	DETALLES CONSTRUCTIVOS. PLACAS DE ANCLAJE II	7.3.B
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

Apoyo en extremo de vano sobre viga metálica.
Forjado reticular.
Bloques perdidos.

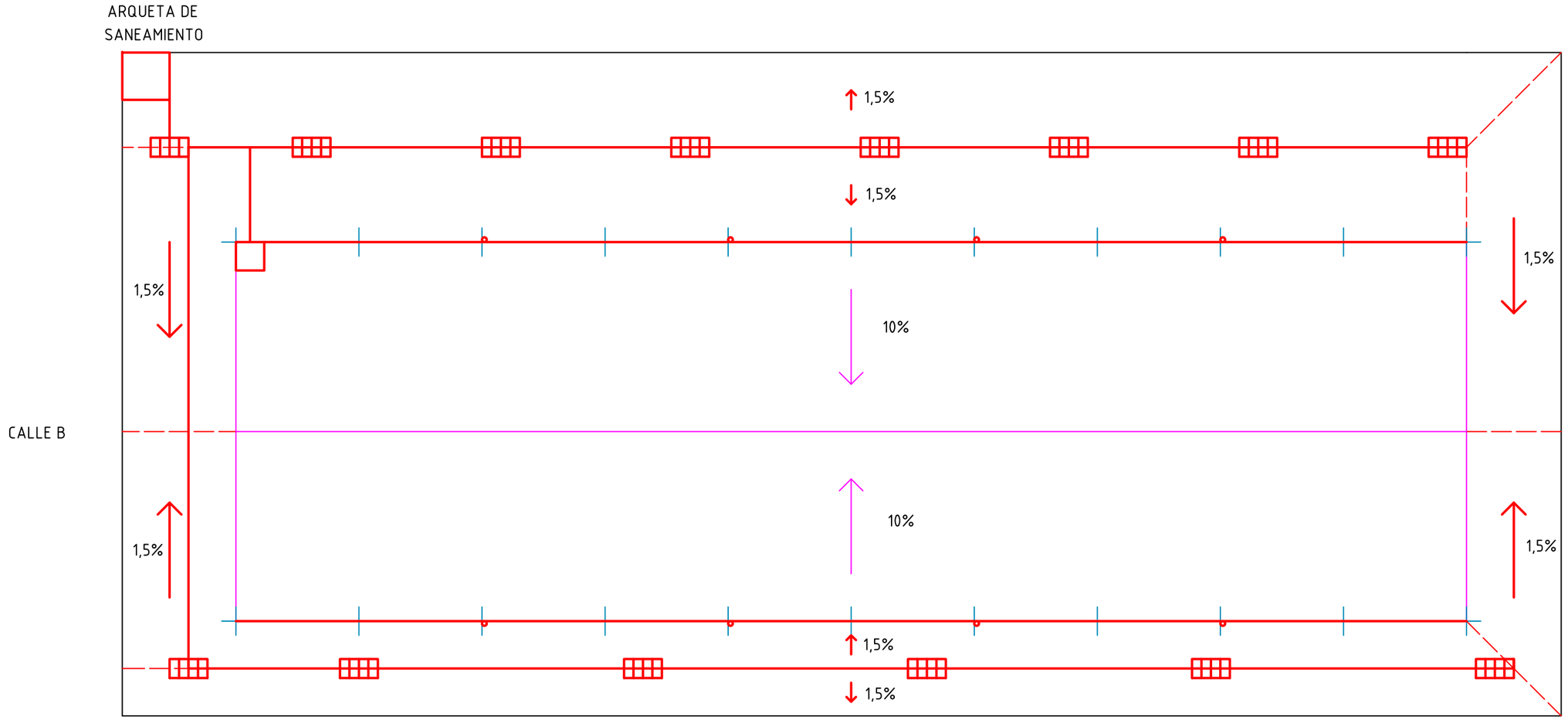






	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

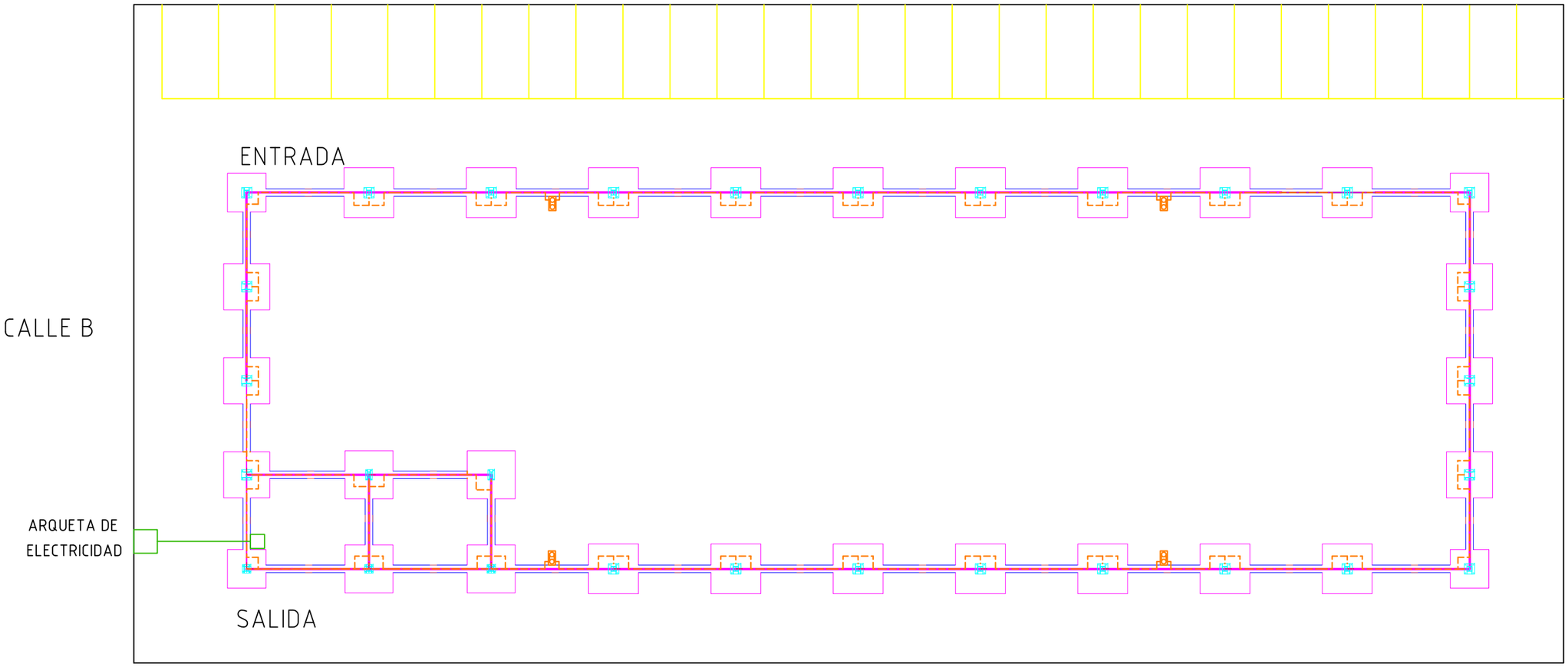
ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
	DETALLES CONSTRUCTIVOS	7.4
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:



LEYENDA	
	Imbornales
	Red de saneamiento
	Eje de simetria de la pendiente
	Pilares
	Bajantes de aguas pluviales

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:250	PLANO DE CUBIERTA Y SANEAMINTO.	8
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:



LEYENDA	
	Picas
	Red de toma de tierra
	Tubería de PVC destinada a la puesta de la Red electrica

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	06/14	TRINI TORRES		
COMPROBADO		PEDRO FUENTES		
C. CALIDAD				

ESCALA:	DESIGNACIÓN	Nº PLANO
1:250	INSTALACIONES	9
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:

DOCUMENTO 3:

PLIEGO DE CONDICIONES.

INDICE GENERAL

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 4
2. CONDICIONES GENERALES DEL PLIEGO 7
2.1. CONDICIONES GENERALES FACULTATIVAS. 7
2.1.1. Dirección facultativa. 7
2.1.2. Obligaciones y derechos del contratista. 8
2.1.3. Trabajos, materiales y medios auxiliares. 10
2.1.3.1. Libro de órdenes. 10
2.1.3.2. Replanteo, comienzo de los trabajos y plazo de ejecución. 11
2.1.3.3. Trabajos defectuosos y modificación por causa de fuerza mayor. 12
2.1.3.4. Obras y vicios ocultos. 13
2.1.3.5. Materiales y medios auxiliares. 14
2.1.3.6. Medidas de seguridad. 15
2.1.4. Recepción provisional, plazo de garantía y recepción definitiva. 16
2.1.5. Casos no previstos en este pliego. 17
2.2. CONDICIONES GENERALES ECONÓMICAS. 17
2.2.1. Base fundamental. 17
2.2.2. Garantías de cumplimiento y fianzas. 18
2.2.3. Penalizaciones. 19
2.2.4. Precios y revisiones. 19
2.2.5. Medición, valoración y abono de las unidades de obra. 22
2.2.5.1. Generalidades. 22
2.2.5.2. Composición de precios 23
2.2.5.3. Relaciones valoradas y certificaciones. 25
2.2.5.4. Formas de abono de las obras. 27
2.2.5.5. Liquidaciones. 28
2.2.5.6. Pagos. 29
2.2.5.7. Indemnización de daños causados por fuerza mayor. 30
2.3. CONDICIONES GENERALES LEGALES. 30
2.3.1. Arbitrio y jurisdicción. 30
2.3.2. Responsabilidades legales del contratista. 31
2.3.3. Subcontratas. 34
2.3.4. Pago de arbitrios. 34

2.3.5. Causas de rescisión del contrato. 35
3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 37
3.1. GENERALIDADES 37
3.1.1. Medición y valoración de las Unidades de Obra: 37
3.1.2. Condiciones Generales de seguridad e higiene en el trabajo: 37
3.2. COMIENZO DE LAS OBRAS. 38
3.2.1. Replanteo. 38
3.2.2. Limpieza del terreno. 38
3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. 39
3.3.1. Excavaciones. 39
3.3.1.1. Medición y valoración de las excavaciones. 40
3.3.2. Vaciado de tierras. 40
3.3.3. Rellenos. 41
3.4. CIMENTACIONES. 41
3.4.1. Hormigones. 41
3.4.1.1. Medición y valoración del hormigón. 43
3.4.1.2. Fabricación y puesta en obra del hormigón. 43
3.4.1.3. Cimentaciones. 46
3.4.2. Armaduras. 47
3.4.2.1. Protección de las armaduras. 48
4. PLIEGO CONDICIONES SEGURIDAD/SALUD PARTICULAR 49
4.1.1. CONDICIONES TÉCNICAS. 49
4.1.1.1. Vigilante de seguridad e higiene 49
4.1.1.2. Condiciones de los medios de protección 49
4.1.1.3. Tareas del contratista 50
4.1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS 51
4.1.2.1. Identificación de la obra 51
4.1.2.2. Identificación del redactor del Plan de Seguridad y Salud 51
4.1.2.3. Normativa legal de aplicación 51
4.1.2.4. Obligaciones de las partes implicadas 51
4.1.2.5. Servicio de prevención (Artículo 30 y 31 Ley 31/95) 52
4.1.2.6. Parte de accidentes y deficiencias 54
4.1.2.7. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo 55
4.1.2.8. Formación e información de los trabajadores 55

4.1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS 55
5. CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METALICA 57
5.1. CONDICIONES GENERALES. 57
5.2. RECONOCIMIENTOS, ENSAYOS Y PRUEBAS 57
5.3. CONTROLES DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES Y CONDICIONES DE SUMINISTRO 58
5.3.1. ACERO LAMINADO 58
5.3.2. PRODUCTOS LAMINADOS 58
5.4. PROCESO DE EJECUCIÓN 59
5.4.1. OPERACIONES PREVIAS 59
5.4.2. MONTAJE EN TALLER 61
5.4.3. MONTAJE EN OBRA 66
5.4.3.1. CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO 66
5.4.3.2. PROGRAMA DE MONTAJE 67
5.4.4. ALINEACIONES 67
5.4.5. UNIONES Y EMPALMES 68
5.4.5.1. SOLDEO 68
5.5. EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES 72
5.5.1. JÁCENAS 72
5.5.2. PILARES 73
5.5.3. CERCHAS Y VIGAS TRIANGULARES 74
5.5.4. CORREAS 75
5.6. MONTAJE CERRAMIENTO EXTERIOR (paredes y premarcos). 76
5.6.1. Piezas de fachada y herramientas necesarias. 76
5.6.2. Inicio del montaje del cerramiento. 76
5.6.3. Pasos en el montaje de las paredes exteriores. 77
5.6.3.1. Montaje de paredes verticales. 77
5.6.3.2. Montaje de paredes horizontales. 78
5.7. Montaje de los premarcos metálicos. 80
5.8. FINALIZACIÓN MONTAJE 80
5.8.1. Reparaciones de la estructura 81
5.8.2. Sellado 81
5.8.3. Montaje de la cubierta y realización del pavimento industrial 81

1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

Artículo 1º.- Interpretación del presente pliego.

El presente pliego tiende a unificar criterios y establecer normas definidas en las obras que se realizarán en el presente proyecto. Se establecerán los criterios que se han de aplicar en la ejecución de las obras; también se deben fijar las características y ensayos de los materiales a emplear, las normas que se han de seguir en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para la recepción, las formas de medida y abono de las obras y el plazo de garantía.

Artículo 2º.- Objeto del pliego.

El pliego incluirá las prescripciones técnicas que han de regir en la ejecución de las obras de nuestro proyecto, así como las condiciones facultativas, económicas y legales. Serán objeto de estudio todas las obras incluidas en el presupuesto, abarcando todos los oficios y materiales que se emplearán en ella. El contratista encargado de la realización de las obras estará obligado a seguir estrictamente todo lo especificado en el pliego.

Artículo 3º.- Documentos que definen la obra.

Serán cuatro los documentos que definirán la obra: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto. En la Memoria se describirán con detalles las obras e instalaciones. En los Planos se definirá la situación de la zona industrial, estructura y detalles constructivos, y se podrán observar las fichas de fabricación de las piezas. En el Pliego de Condiciones se hará una descripción de las obras o extracto de la Memoria Descriptiva. En el Presupuesto se definirán, especificando su número, las unidades de obra completas.

Artículo 4º.- Alcance de la documentación.

Los diversos anexos y documentos del presente proyecto se complementan mutuamente. En consecuencia, una obra que venga indicada en los planos y presupuesto y que no venga indicada en los otros documentos, debe ser ejecutada por el contratista sin indemnización alguna por parte del propietario. Lo mismo se entiende para todos los trabajos accesorios no indicados en planos y documentos, pero generalmente admitidos como necesarios al complemento normal de ejecución de una obra de calidad irreprochable.

Artículo 5º.- Descripción general de las obras.

Las obras correspondientes a la edificación de las naves industriales son:

- Limpieza y desbroce del terreno.
- Excavación de pozos.
- Cimentaciones.

- Soleras.
- Estructura metalica.

En la realización de todas las obras se tendrán en cuenta toda la información dada en todos los documentos del proyecto. Las obras a realizar comprenden los trabajos de excavaciones, destierre y explanación del solar hasta la cota de edificación; construcción de cimientos, pilares, pórticos, cerramientos, pavimentos, en general la edificación de la estructura de la nave industrial al completo; y todo tipo de obras propias de la ejecución de este proyecto, en el que encontraremos en caso de duda toda la información necesaria en los documentos del proyecto, principalmente en los Planos.

Artículo 6º.- Compatibilidad y prelación entre dichos documentos.

Los cuatro documentos que definen este proyecto son compatibles entre sí y además se complementan unos a otros. Se ha de procurar que sólo con la ayuda de los Planos y del Pliego de Condiciones se pueda ejecutar totalmente el proyecto. En cuanto al orden de prioridad dependerá del aspecto que se considere. Si se mira desde un punto de vista técnico - teórico, el documento más importante es la Memoria y en especial los cálculos, seguido de los Planos. Si se mira desde el punto de vista jurídico-legal, será el Pliego de Condiciones el documento más importante.

Artículo 7º.- Disposiciones a tener en cuenta.

El Adjudicatario deberá atenerse en la adjudicación de la obra a las condiciones especiales dadas en los documentos que a continuación se expresan, respecto a condiciones de los materiales y forma de ejecutar los trabajos y ensayos a que deben ser sometidos:

- El código técnico de la edificación CTE, con el conjunto de documentos básicos aplicables en una estructura de hormigón.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Instrucción EHE-08: “Instrucción de Hormigón Estructural”.

Seguridad y Salud:

- Ley de 31/1995, de 8 de Noviembre de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales según real decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre.
- El código técnico de la edificación CTE, con el conjunto de documentos básicos aplicables en lo que a seguridad se refiere.

Otros:

- Plan General de Ordenación Urbanística de Pozo Alcón del octubre de 2008.
- Reglamento general de vehículos, según decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

2. CONDICIONES GENERALES DEL PLIEGO

En este capítulo se regulará el desarrollo general de las obras desde el punto de vista facultativo, económico y legal.

2.1. CONDICIONES GENERALES FACULTATIVAS.

2.1.1. Dirección facultativa.

Artículo 1º.- Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa de las obras e instalaciones recaerá en el Ingeniero que suscribe, salvo posterior acuerdo con la Propiedad.

Artículo 2º.- Facultades de la Dirección Facultativa.

Además de las facultades particulares que corresponden a la Dirección Facultativa, expresadas en los artículos siguientes, 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 obra y con relación con los trabajos que para la ejecución del contrato se lleven a cabo pudiendo incluso con causa justificada, recusar 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.

Con este fin el Contratista se obliga a designar sus representantes de obra, los cuales atenderán en todas las observaciones e indicaciones de la Dirección Facultativa, asimismo el Contratista se obliga a facilitar a la Dirección Facultativa la inspección y vigilancia de todos los trabajos y a proporcionar la información necesaria sobre el incumplimiento de las condiciones de la contrata y el ritmo de realización de los trabajos, tal como está previsto en el plan de obra.

A todos estos efectos el Adjudicatario estará obligado a tener en la obra durante la ejecución de los trabajos el personal técnico, los capataces y encargados necesarios que a juicio de la Dirección Facultativa sean necesarios para la debida conducción y vigilancia de las obras e instalaciones.

Artículo 3º.- Responsabilidades de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplimentado los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos y órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que la Contrata, en uso de las facultades que en este artículo se le conceda los haya solicitado por escrito a la Dirección Facultativa y éste no los haya entregado. En este único caso, el Contratista quedará facultado para recurrir entre los amigables componedores previamente designados, los cuales decidirán sobre la procedencia o no del requerimiento; en caso

afirmativo, la Dirección Facultativa será la responsable del retraso sufrido, pero únicamente en las unidades de obra afectadas por el requerimiento del Contratista y las subsiguientes que con ellas estuviesen relacionadas.

Artículo 4º.- Cambio del Director de Obra.

Desde que se da inicio a las obras, hasta su recepción provisional, el Contratista designará un jefe de obra como representante suyo autorizado, que cuidará que los trabajos sean llevados con diligencia y competencia. Este jefe estará expresamente autorizado por el Contratista para percibir notificaciones de las órdenes de servicios y de las instrucciones escritas o verbales emitidas por la Dirección Facultativa y para asegurar que dichas órdenes se ejecuten. Así mismo estará expresamente autorizado para firmar y aceptar las mediciones realizadas por la Dirección Facultativa.

Cualquier cambio que el Contratista desee efectuar respecto a su representante y personal cualificado y en especial del jefe de obra deberá comunicarlo a la Dirección Facultativa, no pudiendo producir el relevo hasta la aceptación de la Dirección Facultativa de las personas designadas.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados y empresarios de las obras, y en ausencia de todos ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial del Contratista en el contrato de adjudicación, aún en ausencia o negativa del recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

2.1.2. Obligaciones y derechos del contratista.

Artículo 5º.- Obligaciones y derechos del Contratista.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la necesidad de someter a control todos los materiales que se han de colocar en las obras, sin que este control previo sea una recepción definitiva de los materiales. Igualmente tiene el derecho a exigir cuantos catálogos certificados, muestras y ensayos que estime oportunos para asegurarse de la calidad de los materiales.

Una vez adjudicados la obra definitiva y antes de su instalación, el Contratista presentará al técnico encargado, los catálogos, muestra, etc., que se relacionen en este pliego, según los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de Obra. Si el fabricante no reúne la suficiente garantía a juicio del Director de Obra, antes de instalarse comprobará sus características en un laboratorio oficial, en el que se realizarán las pruebas necesarias.

El control previo no constituye su recepción definitiva pudiéndose ser rechazados por la Dirección de la Obra aún después de colocados si no cumplen con las condiciones exigibles en el presente Pliego de Condiciones debiendo ser

reemplazados por otros que cumplen con las calidades exigibles y a cargo de la Contrata.

Artículo 6º.- Remisión de solicitud de ofertas.

Por la Dirección facultativa se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector para la realización de las instalaciones especificadas en el presente proyecto, para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación. El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo 7º.- Presencia del Contratista en la obra.

El Contratista, por si o por medio de sus representantes o encargados estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa en las visitas que hará en la obra durante la jornada laboral.

Por si, o por medio de sus representantes, asistirá a las reuniones de obra que se convoquen, no pudiendo justificar por motivo de ausencia ninguna reclamación a las órdenes cruzadas por la Dirección Facultativa en el transcurso de las reuniones.

Artículo 8º.- Oficina de obra.

El Contratista habilitará una oficina de obra en la que existirá una mesa o tablero adecuado para extender y consultar sobre él los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista una copia autorizada de todos los documentos del proyecto que le hayan sido facilitados por la Dirección facultativa y el libro de órdenes.

Artículo 9º.- Residencia del Contratista.

Desde que se dé comienzo a las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento de la Dirección facultativa y notificándole expresamente la persona que, durante su ausencia, le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 10.- Recusación por el Contratista del personal nombrado por Dirección facultativa.

El Contratista no podrá recusar al personal técnico de cualquier índole, dependiente de la Dirección facultativa o de la propiedad, encargado de la vigilancia de las obras, ni pedir por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado con los resultados de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo 12, pero que sin por esta causa pueda interrumpirse la marcha de los trabajos.

2.1.3. Trabajos, materiales y medios auxiliares.

2.1.3.1. Libro de órdenes.

Artículo 11º.- Libro de órdenes.

El Contratista tendrá siempre en la oficina de la obra y a su disposición de la Dirección Facultativa un libro de órdenes con sus hojas foliadas por duplicado y visado por el colegio profesional correspondiente. En el libro se redactarán todas las órdenes que la Dirección Facultativa crea oportuno dar al Contratista para que adopte las medidas de todo género que puedan sufrir los obreros. Cada orden deberá ser firmada por la Dirección Facultativa y por el Contratista o por su representante en obra, la copia de cada orden quedará en poder de la Dirección Facultativa.

El hecho de que en el libro no figuren redactadas las órdenes que ya preceptivamente tienen la obligación de cumplimentar el Contratista de acuerdo con lo establecido en las normas oficiales, no supone atenuante alguno para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista, no podrá tener en cuenta ningún acontecimiento o documento que no haya quedado mencionado en su momento oportuno en el libro de órdenes.

Artículo 12º.- Reclamaciones contra la Dirección Facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes de la Dirección Facultativa sólo podrá presentarlas a través de la misma ante la Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo de la Dirección Técnica, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar sus responsabilidades, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la Dirección Facultativa el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 13º.- Despidos por insubordinación, incapacidad y mala fe.

Por falta de respeto y obediencia a la Dirección Facultativa o al personal encargado de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad, o por actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, el contratista tendrá obligación de despedir a sus dependientes y operarios a requerimiento de la Dirección Facultativa.

2.1.3.2. Replanteo, comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.

Artículo 14º.- Orden de los trabajos.

El Director de Obra fijará en el orden que hayan de seguirse en la realización de las distintas partes que componen este Proyecto, así como las normas a seguir en todo lo no regulado en el presente Proyecto.

En general, la determinación del orden de los trabajos será facultad potestativa de la Contrata, salvo aquellos casos en que, por cualquier circunstancia de orden técnico o facultativo, estime conveniente su variación la Dirección.

Estas órdenes deberán comunicarse precisamente por escrito a la Contrata y ésta estará obligada a su estricto cumplimiento, siendo directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

Artículo 15º.- Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, la Dirección Facultativa auxiliada del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo, se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes de la Dirección Facultativa, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante. El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

El Contratista está obligado a satisfacer los gastos de replanteo, tanto en general como parciales, y sucesivas comprobaciones. Asimismo, serán de cuenta del contratista los que originen el alquiler o adquisición de los terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de materiales y obra contra todo deterioro, daño e incendio, cumpliéndose los requisitos vigentes para almacenamiento de carburantes desde los puntos de vista de seguridad y accidentes, los de limpieza y evacuación de los desperdicios, basura, escombros, etc., los motivados por desagües y señalización y demás recursos.

También serán de cuenta del Contratista los gastos totales de Dirección Facultativa y desplazamiento de personal y material para la inspección y vigilancia, recepción y liquidación.

Artículo 16º.- Comienzo de las obras.

El contratista deberá dar comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato de adjudicación de la obra desarrollándose en las formas necesarias para que dentro de los periodos parciales en aquel reseñados, queden ejecutadas las obras

correspondientes y que, en consecuencia la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo exigido por el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación. Previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 15.

Artículo 17º.- Plazo de ejecución.

Los plazos de ejecución totales y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo, que no exceda de 7 días a partir de la fecha de la contrata, y deberán quedar terminadas en el plazo improrrogable de 12 meses, contados a partir de la fecha del acta de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables. No obstante además de lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el Contrato.

Si por cualquier causa ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director Obra la prórroga estrictamente necesaria.

Artículo 18º.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto que haya servido de base a la Contrata a las modificaciones del mismo que, previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue la Dirección Facultativa al Contratista siempre que éstas encajen dentro de la cifra a que ascienden los presupuestos aprobados.

2.1.3.3. Trabajos defectuosos y modificación por causa de fuerza mayor.

Artículo 19º.- Trabajos defectuosos.

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan con las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnico del Pliego de Condiciones en la edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle la excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que la Dirección Facultativa 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 la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa o su representante en la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, 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.

Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá con lo establecido en el artículo 22.

Artículo 20º.- Aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto.

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones, las órdenes e instrucciones de los planos, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolver, ya los originales, ya las copias, suscribiendo con su firma al enterado, que figura así mismo en todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto de la Propiedad como de la Dirección Técnica.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por estos crea oportuno no hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro del plazo de 15 días a la Dirección Facultativa, la cual dará al Contratista el correspondiente recibo si éste lo solicitase.

Artículo 21º.- Ampliación del Proyecto por causas imprevistas de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independencia de la voluntad del Contratista y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifiquen como la rescisión en el capítulo de condiciones generales de índole legal, aquel no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la Contrata, previo informe de la Dirección Facultativa.

Para ello, el Contratista expondrá por escrito dirigido a la Dirección Facultativa, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso de que por ello se originaría en los plazos acordados razonando la prórroga que por dicha causa se solicita.

2.1.3.4. Obras y vicios ocultos.

Artículo 22º.- Obras ocultas.

De todos los trabajos donde haya unidades de obra que tienen que quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado entregados; uno al Propietario, otro a la Dirección Facultativa y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos. Dichos planos, que deberán ir acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Artículo 23º.- Vicios ocultos.

Si la Dirección Facultativa tuviese fundadas razones para creer la existencia de vicios ocultos de construcciones en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que supone defectuosos. Los gastos de demoliciones y reconstrucción que se ocasiona serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente y en caso contrario correrán a cargo del Propietario.

2.1.3.5. Materiales y medios auxiliares.

Artículo 24º.- Características de los materiales, de los aparatos y su procedencia.

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas las clases en los puntos que le parezcan convenientes, siempre que reúnan las condiciones exigidas en el Contrato, que están perfectamente preparados para el objeto a que se apliquen y sea, a lo preceptuado en el Pliego de Condiciones y a las condiciones y a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Artículo 25º.- Empleo de los materiales y aparatos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y aparatos que no fuesen de la calidad requerida, sin que antes sean examinados y aceptados por la Dirección Facultativa, en los términos que prescriben los Pliegos, depositando al efecto el Contratista las muestras y modelos necesarios previamente contrastados, para efectuar en ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones vigente en la obra. Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicadas serán a cargo del Contratista.

Artículo 26º.- Materiales no utilizables.

El Contratista, a su costa transportará y colocará agrupándolos ordenadamente en el sitio de la obra en el que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc. que no serán utilizables en la obra. Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el Contratista la justa tasación de dichos materiales y los gastos de sus transportes.

Artículo 27º.- Materiales y aparatos defectuosos.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad requerida o no estuviesen preparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los pliegos de condiciones, o a falta de estas a las órdenes de la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá permitir el empleo de aquellos materiales defectuosos que mejor le parezcan o aceptar el empleo de otros de calidad superior a la indicada en los pliegos; si no le fuese posible al Contratista suministrarlos en el modo requerido por ellos, se descontará 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.

Artículo 28º.- Medios auxiliares.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamiajes, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesitan, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares. Todos estos, siempre que no se haya estipulado lo Contrario en las condiciones particulares de la obra quedarán a beneficio del Contratista, sin que este pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando estos estén detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los precios de las unidades de obra.

En caso de rescisión por incumplimiento del Contrato por parte del Contratista, los medios auxiliares del Constructor podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Administración, para la terminación de las obras.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán en propiedad del Contratista una vez terminadas las obras, pero ningún derecho tendrá a reclamación alguna por parte de los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

2.1.3.6. Medidas de seguridad.

Artículo 29º.- Medidas de seguridad.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes sobre la seguridad e higiene en el trabajo, tanto en lo que se refiere al personal de la obra como a terceros. Como elemento primordial de seguridad se prescribirá el establecimiento de señalización necesaria tanto durante el desarrollo de las obras, como durante su

explotación, haciendo referencia bien 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.

2.1.4. Recepción provisional, plazo de garantía y recepción definitiva.

Tanto en la recepción provisional, como definitiva, se observará lo regulado en el artículo 169 y siguientes del Reglamento de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

Artículo 30º.- Recepción provisional.

Terminado el plazo de ejecución de las obras y puesta en servicio, se procederá a la recepción provisional de las mismas estando presente la comisión que designe el Contratista y el Director de Obra. Se realizarán todas las pruebas que el Director de Obra estime oportunas para el cumplimiento de todo lo especificado en este pliego y buena ejecución y calidad de las mismas, siendo inapelable el fallo que dicho Director, a la vista del resultado de las mismas, de donde sobre la validez o invalidez de las obras ejecutadas.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por recibidas provisionalmente comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía señalado en el presente pliego y procediéndose en el plazo más breve posible a su medición general y definitiva, con asistencia del Contratista o su representante.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta especificando las premisas que el Director de Obra debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijando un plazo para ello.

Artículo 31º.- Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Facultativa fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más

herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones Económicas.

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 32º.- Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de un año a contar desde la fecha de su recepción provisional. Durante el periodo de garantía todas las reparaciones derivadas de mala construcción imputables al contratista serán abonadas por este.

Si el Director de Obra tuviera fundadas razones para creer en la existencia de vicios de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar antes de la recepción definitiva las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos. Los gastos derivados en dichas demoliciones correrán a cargo del Contratista, siempre que existan tales vicios, en caso contrario correrán a cargo de la Propiedad.

Artículo 33º.- Recepción definitiva.

Pasado el plazo de garantía, si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, de acuerdo al presente pliego, se darán por recibidas definitivamente.

Una vez recibidas definitivamente se procederá de inmediato a su liquidación y resolución de la fianza de la que se detraerán las sanciones o cargas que procedan conforme a lo estipulado en el presente pliego.

En caso de que las obras no se encuentren en estado para la recepción definitiva, se procederá de igual forma que para la recepción provisional sin que el Contratista tenga derecho a percibir cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía.

2.1.5. Casos no previstos en este pliego.

El Director de Obra dará las normas a seguir en todo aquello que no quede regulado en este Pliego de Condiciones.

2.2. CONDICIONES GENERALES ECONÓMICAS.

2.2.1. Base fundamental.

Artículo 34º.- Alcance.

Comprenderán las que afecten al coste y pago de las obras contratadas, al plazo y forma de las entregas, a las fianzas y garantías para el cumplimiento del Contrato

establecido, a los casos que proceden las mutuas indemnizaciones y todas las que se relacionen con la obligación contraída por el Propietario a satisfacer el importe y la remuneración del trabajo contratado, una vez ejecutadas, parcial o totalmente por el Contratista, y de acuerdo con las condiciones convenidas, las que le fueran adjudicadas.

Artículo 35º.- Base fundamental.

La base fundamental de estas condiciones es la de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y condiciones generales y particulares que rijan la construcción contratada.

2.2.2. Garantías de cumplimiento y fianzas.

Artículo 36º.- Garantías.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 37º.- Fianzas.

Si la obra se adjudica por subasta, el depósito para tomar parte de ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de un 3% como mínimo del total del presupuesto de la contrata.

La persona o entidad a quien se haya adjudicado la ejecución de la obra, deberá depositar en el punto y plazo marcados en el anuncio de la subasta la fianza definitiva de estas y en su defecto, su importe será del 10% de la cantidad por la que se otorgue la adjudicación de la obra.

La fianza que se exigirá al Contratista se convendrá entre el Ingeniero y el Contratista, entre una de las siguientes:

- Depósito de valores públicos del Estado por un importe del 10% del presupuesto de la obra contratada.
- Depósito en metálico de la misma cuantía indicada en el anterior apartado.
- Depósito previo en metálico de la misma cuantía del 10% del presupuesto mediante deducción del 5% efectuada del importe de cada certificación abonada al Contratista.
- Descuento del 10% efectuado sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

Artículo 38º.- Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negara a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero en nombre y representación del Propietario, los ordenará a ejecutar a un tercero, o directamente por Administración abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 39º.- Devolución de la fianza.

La fianza será devuelta al Contratista en el plazo que no exceda de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de la certificación del Alcalde al Distrito Municipal en cuyo término se halle emplazada la obra contratada, y no haya reclamación alguna contra aquel por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

2.2.3. Penalizaciones.

Artículo 40º.- Importe de indemnización por retraso no justificado.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista, por causa de retraso no justificada en el plazo de terminación de las obras contratadas, se fijará entre cualquiera de los siguientes:

- Una cantidad fija durante el tiempo del retraso.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso.

La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se obtendrán expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del Contrato; a falta de este previo convenio, la cuantía de la indemnización se entiende que será el abono por el Contratista al Propietario de un interés del 4,5% anual, sobre las sumas totales de las cantidades desembolsadas por el Propietario, debidamente justificadas y durante el plazo de retraso de la entrega de las obras, en las condiciones contratadas.

2.2.4. Precios y revisiones.

Artículo 41º.- Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

- El Contratista formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.
- La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, debe utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección técnica el acta de avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio. Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, la Dirección Facultativa propondrá a la Propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Contratista o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de preceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Contratista estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle la Dirección Facultativa y a concluir a satisfacción de éste.

De los precios así acordados se levantarán actas que firmarán por triplicado el Director de Obra, el Propietario y el Contratista o los representantes autorizados a estos efectos por estos últimos.

Artículo 42º.- Revisión de precios.

Si los vigentes precios de jornales, cargas sociales y materiales, en el momento de firmar el Contrato, experimentan una variación oficial en más o menos de 5%, podrá hacerse una revisión de precios a petición de cualquiera de las partes, que se aplicará a la obra que falte por ejecutar. En caso de urgencia podrá autorizarse la adquisición de materiales a precios superiores, siendo el abono de la diferencia con los contratos.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello que en principio no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que son características de determinadas épocas anormales se admite durante ellas la rescisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en armonía con las oscilaciones de los precios del mercado. El Contratista puede solicitar la revisión en alza del Propietario en cuanto se produzca cualquier alteración de precio que repercuta aumentando los contratados. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de recontinuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado y por causas justificadas haya subido, especificándose y acordándose también previamente la fecha a partir de la cual se tendrá en cuenta y cuando proceda, el acopio de

materiales en la obra en el caso que estuviese abonado total o parcialmente por el Propietario.

Si el Propietario o el Ingeniero en su representación no estuviese conforme con los nuevos precios de materiales que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, en cuyo caso se tendrá en cuenta para la revisión, los precios de los materiales adquiridos por el Contratista merced a la información del Propietario.

Cuando entre los documentos aprobados por ambas partes figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 43º.- Reclamaciones de aumentos de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato no hubiese hecho la reclamación y observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que se aprobase para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las Condiciones Generales o Particulares de índole Facultativa, sino en el caso de que la Dirección Facultativa o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de la adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, puesto esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 44º.- Normas para la adquisición de los materiales.

Si al Contratista se le autoriza a gestionar y adquirir los materiales, deberá presentar al Propietario los precios y las muestras de los materiales, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Si los materiales fuesen de inferior calidad a las muestras presentadas y aprobadas, el Contratista adquiere la obligación de rechazarlos hasta que se le entreguen otros de las calidades ofrecidas y aceptadas. A falta del cumplimiento de esta obligación, el Contratista indemnizará al Propietario con el importe de los perjuicios que por su incumplimiento se originen, cuya cuantía la evaluará el Ingeniero Director.

Artículo 45º.- Intervención administrativa del Propietario.

Todos los documentos que deben figurar en las cuentas de administración llevarán la conformidad del representante en los partes de jornales, transportes y materiales, firmando su conformidad en cada uno de ellos.

Artículo 46º.- Mejora de obras.

No se admitirán mejorar las obras, más que en el caso que el Ingeniero haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo el caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero ordene también por escrito la ampliación de las contratadas.

Será condición indispensable que ambas partes contratadas convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales y los aumentos de todas las mejoras.

Artículo 47º.- Unidades de obra no conformes con el Proyecto.

Si el Contratista, por causa justificada a juicio del Ingeniero, propusiera la ejecución de algún trabajo que no esté conforme con las condiciones de la contrata y por causas especiales de excepción la estimase el Ingeniero, éste resolverá dando conocimiento al Propietario y estableciendo contradictoriamente con el Contratista la rebaja del precio.

2.2.5. Medición, valoración y abono de las unidades de obra.

2.2.5.1. Generalidades.

Artículo 48º.- Medición, valoración y abono de las unidades de obra.

El pago de obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación. La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de 15 días.

El Director de Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas, que tendrán carácter provisional a buena cuenta, verificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

Serán de abono al Contratista las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a los planos del Proyecto o a las modificaciones

introducidas por el Director Técnico en el replanteo o durante le ejecución de las obras, que constarán en planos de detalle y órdenes escritas. Se abonarán por su volumen o su superficie real de acuerdo con lo que se especifique en los correspondientes precios unitarios que figuran en el cuadro de precios.

Artículo 49º.- Mediciones parciales y finales.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de lo que se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

2.2.5.2. Composición de precios

Artículo 50º.- Composición de los precios unitarios.

Los precios unitarios se compondrán preceptivamente de la siguiente forma:

- Mano de obra, por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas intervenidas por cada operario en la ejecución de cada unidad de obra y los jornales horarios correspondientes.
- Materiales, expresando la cantidad que en cada unidad de obra se precise de cada uno de ellos y su precio unitario respectivo en origen.
- Transporte de materiales, desde el punto de origen al pie de trabajo.
- Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad.
- Tanto por ciento de gastos generales.
- Tanto por ciento de seguros y cargas sociales.
- Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista.

Artículo 51º.- Composición de los precios por ejecución material.

Se entiende por precio de ejecución material el que importe el coste total de la unidad de obra, es decir, el resultante de la suma de las partidas que importan los conceptos "dos" y "seis", ambos inclusive, del artículo precedente, es decir, será igual a la suma de los cinco primeros conceptos del artículo anterior.

Artículo 52º.- Composición de los precios por contrata.

En el caso de que los trabajos a realizar en la obra y obra aneja, se entiende por precio de contrata el que importe el coste de la unidad de obra total, es decir, el precio de ejecución material más el tanto por ciento sobre éste último precio en concepto de “beneficio industrial del Contratista”.

A falta de convenio especial se aplicará el 15%. De acuerdo con lo establecido se entiende por importe de contrata de un edificio u obra aneja, a la suma de su importe de ejecución material más el 15% de beneficio industrial:

- Imprevisto 1%.
- Gastos de administración y dirección práctica de los trabajos 5%.
- Intereses del capital adelantado por el Contratista 3%.
- Beneficio industrial del Contratista 6%.

Artículo 53º.- Composición de los precios por administración.

Se denominan obras por administración aquellas en que las gestiones que se precisen realizar las lleva acabo el Propietario, bien por sí o por un representante suyo, o bien por mediación de su Constructor.

- Las obras por administración directa son aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo lleve las gestiones precisas para la ejecución de las obras.
- Las obras por administración indirecta son aquellas en las que convienen un Propietario y el Contratista, para que éste por cuenta de aquel y como delegado suyo realice las gestiones y los trabajos que se precisen y así se convengan.

Por parte del Propietario, tiene la obligación de abonar directamente o por mediación del contratista todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos. Por parte del contratista, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecute por administración indirecta, regirán las normas que a tales fines se establece en las Condiciones Particulares de índole Económico vigente en la obra:

- Las facturas de los transportes de materiales entrados en la obra.
- Los documentos justificativos de las partidas abonadas por los seguros y cargas sociales vigentes.
- Las nóminas de los jornales abonados.
- Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra.
- A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Contratista se le aplicará un 15%, incluidos los medios auxiliares y los de seguridad.

Artículo 54º.- Precio del material acopiado a pie de obra.

Si el Propietario ordenase por escrito al Contratista el acopio de materiales o aparatos en la obra a los precios contratados y ésta así lo efectuase, los que se hayan acopiado se incluirán en la certificación siguiente a su entrada en la obra.

Artículo 55º.- Precios de las unidades de obra y de las partidas alzadas.

En los precios de las distintas unidades de obra, en los de aquellas que hayan de abonarse por partidas alzadas, se entenderán que se comprende el de la adquisición de todos los materiales necesarios, su preparación y mano de obra, transporte, montaje, colocación, pruebas y toda clase de operaciones y gastos que vayan a realizarse, así como riesgos y gravámenes que puedan sufrirse, aun cuando no figuren explícitamente en el cuadro de precios, para dejar la obra completamente terminada, con arreglo a las condiciones, y para conservarla hasta el momento en que se realice la entrega.

Los precios serán invariables, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y el medio de transporte, sin más excepción que la expresada en este Pliego.

2.2.5.3. Relaciones valoradas y certificaciones.

Artículo 56º.- Relaciones valoradas y certificaciones.

Lo ejecutado por el Contratista se valorará aplicando al resultado de la medición general los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo en cuenta además lo establecido en el presente pliego respecto a mejoras o sustituciones de materiales y a las obras accesorias y especiales.

Al Contratista se lo facilitarán por el Ingeniero los datos de la certificación, acompañándolos de una nota de envío, al objeto, que dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del envío de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad, hacer en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el Ingeniero aceptará o rechazará las reclamaciones al Contratista si las hubiera, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero en la forma prevenida en los pliegos anteriores.

Cuando por la importancia de la obra, o por la clase y número de documentos, no considere el Contratista suficiente aquel plazo para su examen, podrá el Ingeniero concederle una prórroga. Si transcurrido el plazo de 10 días a la prorroga expresada no hubiese devuelto el Contratista los documentos remitidos, se considerará que está conforme con los referidos datos, y expedirá el Ingeniero la certificación de las obras ejecutadas.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo 57º.- Valoración en el caso de rescisión.

Se abonarán los materiales acopiados al pie de obra si son de recibo y de aplicación para terminar esta, en una cantidad proporcionada a la obra pendiente de ejecución, aplicándose a estos materiales los precios que figuren en el cuadro de precios descompuestos. También se abonarán los materiales acopiados fuera de la obra, siempre que se transporten al pie de ella. En el caso de rescisión por falta de pago o retraso en el abono o suspensión por plazo superior de un año imputable al Propietario, se concederá al contratista además de las cantidades anteriormente expuestas, una indemnización que fijará el Ingeniero, la cual no podrá exceder del 3% del valor de las obras que falten por ejecutar.

En caso de rescisión por alteración de presupuesto o por cualquiera de las causas reseñadas en las condiciones legales, no procederá más que el reintegro al Contratista de los gastos por custodias de fianza, anuncio de subasta y formalización del contrato, sin que pueda reclamar el abono de los útiles destinados a las obras.

En caso de rescisión por falta de cumplimiento en los plazos de obra, no tendrá derecho el Contratista a reclamar ninguna indemnización a las obras pero si a que se abonen las ejecutadas, con arreglo a condiciones y los materiales acopiados a pie de obra que sean de recibo.

Si lo incompleto, es la unidad de obra y la parte ejecutada en ella fuera de recibo, entonces se abonará esta parte con arreglo a lo que correspondan según la descomposición del precio que figura en el cuadro del Proyecto, sin que pueda pretender el Contratista que, por ningún motivo se efectúe la descomposición en otra forma que la que en dicho cuadro figura.

Toda unidad compuesta o mixta no especificada en el cuadro de precios, se valorará haciendo la descomposición de la misma y aplicando los precios unitarios de dicho cuadro a cada una de las partes que la integra, quedando en esta suma, así obtenida, comprendidos todos los medios auxiliares.

En general se dará al Contratista un plazo de tiempo que determinará la Dirección de la Obra, dentro de los límites de 20 y 60 días para poner el material en

curso de instalaciones de ser aceptado como obra terminada, teniendo en cuenta que las no finalizadas se liquidarán a los precios elementales que figuren en el presupuesto, así como los recibos de los materiales a pie de obra que reúnan las debidas condiciones

Artículo 58º.- Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte, que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades que las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

2.2.5.4. Formas de abono de las obras.

Artículo 59º.- Formas de abono de las obras.

El abono de los trabajos efectuados se efectuará por uno de los procedimientos siguientes, convenido por el Ingeniero y el Contratista antes de dar comienzo los trabajos:

- Tipo fijo o a tanto alzado total.
- Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar el número de unidades ejecutadas.
- Tanto variable por unidad de obra según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero.
- Por lista de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente pliego determina.
- Por horas de trabajo ejecutado en las condiciones determinadas en el Contrato.

Artículo 60º.- Abono de unidades de obra ejecutadas.

El Contratista deberá percibir el importe de todas aquellas unidades de obra que haya ejecutado con arreglo y sujeción a los documentos del Proyecto, a las condiciones de la contrata y a las órdenes e instrucciones que por escrito entregue el Ingeniero.

Artículo 61º.- Abono de trabajos presupuestados con partidas alzadas.

Si existen precios contratados para unidades de obras iguales a las presupuestadas mediante partida alzada se abonará previa medición y aplicación del precio establecido.

Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerá, precios contradictorios para las unidades con partidas alzadas, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados, para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse en cuyo caso, el Ingeniero director de la obra indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta.

Artículo 62º.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos para su abono se procederá así:

- Si los trabajos se realizan y están especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Ingeniero exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valoradas a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos fueran inferiores a los que rijan en la época de su realización en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso de las obras, por haber sido utilizadas durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, nada se abonará por ellos al Contratista.

Artículo 63º.- Abono de obras incompletas.

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en forma distinta, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del costo de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado en obra la totalidad del material, incluidos accesorios, o realizados en su totalidad las labores u operaciones que determina la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminadas, perdiendo el Adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

2.2.5.5. Liquidaciones.

Artículo 64º.- Liquidaciones parciales.

Las liquidaciones se harán por certificaciones mensuales y se hallarán multiplicando las unidades resultantes de las mediciones por el precio asignado de cada unidad en el presupuesto. Se añadirá el % correspondiente al sistema de Contrato, desquitando las rebajas que se obtuvieran en subasta.

Artículo 65º.- Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

La Propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 66º.- Liquidación final.

La liquidación general se llevará a cabo una vez terminadas las obras y en ella se hará constar las mediciones y valoraciones de todas las unidades de obra realizadas, las que constituyen modificaciones del proyecto, y los documentos y aumentos que se aplicaron en las liquidaciones parciales, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección técnica con sus precios.

De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Propiedad con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 67º.- Liquidación en caso de rescisión.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatario, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

2.2.5.6. Pagos.

Artículo 68º.- Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y sus importes corresponderán precisamente al de las certificaciones de obras expedidas por el ingeniero, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

Artículo 69º.- Suspensión o retrasos en los trabajos por retraso en pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos o ejecutarlos a menor ritmo que el que le corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 70º.- Demora de los pagos.

Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 4,5% anual en concepto de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo, tendrá derecho el Contratista a la rescisión del Contrato, procediéndose a la ejecución de la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que la cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

Se rechazará toda solicitud de rescisión del Contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra en los materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el Contrato.

2.2.5.7. Indemnización de daños causados por fuerza mayor.

Artículo 71º.- Indemnización de daños causados por fuerza mayor.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas ocasionadas en la obra sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los producidos por terremotos o los maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de los ríos, superiores a los que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que por el Contratista se tomarán las medidas posibles dentro de sus medios para evitar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en el que estén construidas las obras.

La indemnización se referirá al abono de las unidades de obra ya ejecutadas con materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares.

2.3. CONDICIONES GENERALES LEGALES.

2.3.1. Arbitrio y jurisdicción.

Artículo 72º.- Formalización del Contrato.

Los Contratos se formalizarán mediante documentos privados, que podrán elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. Este documento contendrá una cláusula en las que se expresa

terminantemente que el Contratista se obliga al cumplimiento exacto del Contrato, conforme a lo previsto en el Pliego General de Condiciones.

El Contratista antes de firmar la escritura habrá firmado también su conformidad al pie del Pliego de Condiciones Particulares que ha de regir la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Serán de cuenta del Adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne la contrata.

Artículo 73º.- Arbitraje obligatorio.

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al arbitraje de amigables componedores, designados uno de ellos por el Propietario, otro por la contrata y res Ingenieros por el C.O. correspondiente, uno de los cuales será forzosamente el Director de Obra.

Artículo 74º.- Jurisdicción competente.

En caso de no haberse llegado a un acuerdo por el anterior procedimiento, ambas partes son obligadas a someterse a la discusión de todas las cuestiones que pueden surgir como derivadas de su Contrato, a las autoridades y tribunales administrativos, con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese enclavada la obra.

2.3.2. Responsabilidades legales del contratista.

Artículo 75º.- Medidas preparatorias.

Antes de comenzar las obras el Contratista tiene la obligación de verificar los documentos y de volver a tomar sobre el terreno todas las medidas y datos que le sean necesarios. Caso de no haber indicado al Director de obra en tiempo útil, los errores que pudieran contener dichos documentos, el Contratista acepta todas las responsabilidades.

Artículo 76º.- Responsabilidad en la ejecución de las obras.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado al desmantelamiento y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que la Dirección Facultativa haya examinado o reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas las liquidaciones parciales.

Artículo 77º.- Legislación Social.

Habrá de tenerse en cuenta por parte del Contratista la Reglamentación de Trabajo, así como las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, los

Accidentes de Trabajo, Seguridad e Higiene en el Trabajo y demás con carácter social urgentes durante la ejecución de las obras.

El Contratista ha de cumplir lo reglamentado sobre seguridad e higiene en el trabajo, así como la legislación actual en el momento de ejecución de las obras en relación sobre protección a la industria nacional y fomento del consumo de artículos nacionales.

Artículo 78º.- Medidas de seguridad.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios con motivo de ejercicios en los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto a estos respectos vigentes en la legislación, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidad en cualquier aspecto.

De los accidentes y perjuicios de todo género que por cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudiera recaer o sobrevenir, será este el único responsable, o sus representantes en la obra, ya se considera que los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente, dichas disposiciones legales, será preceptivo que el tablón de anuncios de la obra presente artículos del Pliego de Condiciones Generales de índole general, sometido previamente a la firma de la Dirección Facultativa.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes perpetúen para evitar en lo posible accidentes a los obreros y a los andantes no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra. Se exigirán con especial atención la observación de lo regulado por la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.G.S.H.T.).

Artículo 79º.- Vallado y policía de obra.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

Artículo 80º.- Permisos y Licencias.

El adjudicatario estará obligado a tener todos los permisos y licencias, para la ejecución de las obras y posterior puesta en servicio y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de dichos permisos.

Artículo 81º.- Daños a terceros.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobreviniese en la edificación donde se efectúan las obras.

Como en las contiguas será, por tanto, de sus cuentas el abono de las indemnizaciones a quien corresponde y cuando ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 82º.- Seguro de la obra.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva, la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a él, se abone la obra que se construye y a medida que esta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones como el resto de los trabajos.

En las obras de reparación o reforma, se fijará la porción de la obra que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se previene, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte de la obra afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza de seguros, las pondrá el Contratista antes de contratadas, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Artículo 83º.- Suplementos.

El Contratista no puede hacer ningún trabajo que ocasione suplementos de gastos sin autorización escrita del Propietario de la instalación y con el visto bueno del Director de obra.

Artículo 84º.- Conservación y otros.

El Contratista ejecutor de las obras tendrá que conservar a su cargo todos los elementos de las obras civiles y eléctricas desde el comienzo de las obras hasta la recepción definitiva de las mismas. A este respecto, los gastos derivados de la conservación, tales como revisiones periódicas de las instalaciones, vigilancia, reposición de posibles desperfectos causados por terceros, limpieza de aparatos, etc. correrán a cargo del Contratista, no pudiendo éste alegar que la instalación esté o no en servicio.

La sustitución o reparación será decidida por la Dirección de obra, que juzgará a la vista del incidente si el elemento puede ser reparado o totalmente sustituido por uno nuevo teniendo que aceptar totalmente dicha decisión.

El Contratista estará obligado a ejecutar aquellos detalles imprevistos por su minuciosidad o que se hayan omitido si el Director de la obra lo juzga necesario.

Artículo 85º.- Hallazgos.

El Propietario se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte, o sustancias minerales utilizables, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno o edificaciones. El Contratista deberá emplear para extraerlo todas las precauciones que se le indiquen por la Dirección.

El Propietario abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen. Serán así mismo, de la exclusiva pertenencia del Propietario los materiales y corrientes de agua que, como consecuencia de la ejecución de las obras, aparecieran en los solares o terrenos donde se realicen las obras, pero el Contratista, en el caso de tratarse de aguas y si las utilizara, serán de cargo del Contratista las obras que sean convenientes ejecutar para recogerlas para su utilización.

La utilización para el aprovechamiento de gravas y arenas y toda clase de materiales procedentes de los terrenos donde los trabajos se ejecuten, así como las condiciones técnicas y económicas en que estos aprovechamientos han de concederse y ejecutarse se señalarán para cada caso concreto por la Dirección Facultativa.

Artículo 86º.- Anuncios y carteles.

Sin previa autorización de la Propiedad no podrán ponerse, ni en sus vallas, más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y la policía local.

Artículo 87º.- Copia de documentos.

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de los planos, presupuesto, y pliego de condiciones y demás documentos del proyecto.

2.3.3. Subcontratas.

Artículo 88º.- Subcontratas.

El Contratista puede subcontratar una parte o la totalidad de la obra a otra u otras empresas, administradores, constructores, instaladores, etc. no eximiéndose por ello de su responsabilidad con la Propiedad.

El Contratista será el único responsable de la totalidad de la obra tanto desde el punto de vista legal como económico, reconociéndose como el único interlocutor válido para la Dirección Técnica.

2.3.4. Pago de arbitrios.

Artículo 89º.- Pagos de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general municipales o de otro régimen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, al Contratista le deberá ser reintegrado el importe de todos aquellos conceptos que la Dirección Facultativa considere justo hacerlo.

2.3.5. Causas de rescisión del contrato.

Artículo 90º.- Causas de rescisión del contrato.

Se consideran causas suficientes de rescisión de Contrato las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndico se ofrecieran a llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso tenga derecho a indemnización alguna.

Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

- La modificación del Proyecto en forma tal, que representan alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, representen más o menos un 25% como mínimo del importe de aquel.
- La modificación de las unidades de obra siempre que estas modificaciones representen variaciones, más o menos del 40% como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las modificaciones del Proyecto, o más de un 50% de unidades del Proyecto modificadas.
- La suspensión de la obra comenzada y en todo caso siempre que por causas ajenas a la contrata no se dé comienzo de la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo de la contrata a los trabajos dentro de los plazos señalados en las condiciones particulares del Proyecto.

- Incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras. La mala fe de la ejecución de los trabajos.
- El abonado de la obra sin causa justificada.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra sin haberse llegado a ésta.

Quedará rescindido el contrato por incumplimiento del contratista de las condiciones estipuladas en este Pliego perdiendo en este caso la fianza, y quedando sin derecho a reclamación alguna.

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En este Capítulo se detallan las características técnicas de los materiales, maquinarias y equipos a emplear, y los medios de ejecución de las obras, además se redactarán las normas de seguridad en el desarrollo de los trabajos y los métodos de medición y valoración a seguir; para cada uno de los pasos que conforman la ejecución al completo del Proyecto.

3.1. GENERALIDADES

3.1.1. Medición y valoración de las Unidades de Obra:

El pago de obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de 15 días.

El Director de obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas, que tendrán carácter provisional a buena cuenta, verificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

Serán de abono al Contratista, las obras de tierra, de fábrica y accesorios, ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a los planos del Proyecto, o a las mediciones introducidas por el Director de la Obra, en el replanteo de las mismas, que constará en el plano de detalle y órdenes escritas, se abonará por el volumen o peso de acuerdo con lo que se especifique en los correspondientes precios unitarios que figuren en el cuadro de precios.

3.1.2. Condiciones Generales de seguridad e higiene en el trabajo:

De acuerdo con lo prescrito en el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en vigor, las obras objeto del Proyecto satisfarán todas las medidas de seguridad e higiene en beneficio del personal de la misma, haya de realizar su trabajo.

3.2. COMIENZO DE LAS OBRAS.

3.2.1. Replanteo.

El Director Obra auxiliado por el personal técnico y equipo de trabajo, de la empresa adjudicataria encargada de la ejecución, efectuará sobre el terreno el replanteo general de las obras que comprenden el Proyecto, así como los replanteos parciales que sean necesarios durante la ejecución de las mismas, dejando constancia material mediante señales, hitos y referencias colocadas en puntos fijos del terreno que tengan garantía de permanencia para que, durante la ejecución de las obras, puedan fijarse con relación a ellas la situación en planta o en altura de cualquier elemento o parte de las mismas obras.

El Contratista facilitará a sus expensas cuantos medios materiales y auxiliares se necesiten para llevar a cabo los replanteos generales y parciales.

Con los resultados obtenidos, se levantará acta, acompañada de planos, mediciones y valoraciones, firmadas por el Director Obra y el Contratista o representante en quien delegue, en la que se hará constar las modificaciones introducidas, caso de que se produzcan, presupuestos resultantes y cuantas incidencias sean de interés para un mejor realización de las obras. El Contratista, desde el momento que firma el acta de replanteo, se hace responsable de la conservación y reposición de todos los datos que motiven las operaciones reseñadas en este artículo, incluidos materiales, colaboración…

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos, alineaciones o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el Contratista procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos, alineaciones o dimensiones por la Dirección de obra, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

3.2.2. Limpieza del terreno.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías y servicios públicos y accidentes de cualquier tipo.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados, de acuerdo con las normas que sobre el particular existan en la localidad. Los materiales no combustibles podrán ser utilizados por el Contratista en la forma que considere más conveniente, previa autorización del Director de Obra

3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

3.3.1. Excavaciones.

Las excavaciones a realizar son:

- Excavaciones para cimientos de la nave industrial.

Para no disgregar el terreno más allá de lo previsto, el Director de Obra podrá ordenar que las excavaciones para cimientos, sean realizadas por etapas sucesivas.

Si el suelo fuera arcilloso, se realizará la excavación en dos partes, dejando sin ejecutar una capa final, 15 cm, hasta el momento de construir las cimentaciones de la obra.

Si del reconocimiento del terreno practicado al efectuar las excavaciones, resultase necesidad o conveniencia de variar el sistema de cimentación previsto para las obras, se reformará el Proyecto, suspendido mientras tanto los trabajos que fueran necesarios. El Contratista percibirá en este caso el coste de los trabajos realizados, pero no tendrá derecho a ninguna otra indemnización por la variación del Proyecto.

- Excavaciones en zanjas para riostras de cimentación

Las zanjas tendrán las dimensiones que figuran en los planos del Proyecto, debiendo llevar su fondo nivelado cuidadosamente para que la riostra apoye correctamente en toda su longitud.

Con arreglo a planos o en su caso a las indicaciones recibidas del Director de Obra como consecuencia del replanteo general, el Contratista realizará las excavaciones necesarias para la ejecución de las obras objeto del proyecto. En tales excavaciones se incluirán los siguientes puntos:

a) Desbroce y despeje del terreno.
b) Extracción.
c) Transporte de los productos removidos a acopio, lugar de empleo o vertedero.
d) Acondicionamiento de terrenos si fuese necesario y cuantas operaciones fuesen necesarias para terminar lo obra.
e) Relleno.

Toda excavación no realizada por el Adjudicatario según planos o con el visto bueno del Director de Obra, no serán abonados. El acopio del material extraído se realizará en lugar adecuado, de modo que no se perjudique el tráfico, ni perturbe desagües y drenajes. Estos trabajos se consideran intrínsecos a la obra y por tanto incluidas en las unidades correspondientes, por lo que no procede abono alguno complementario por tales conceptos.

3.3.1.1. Medición y valoración de las excavaciones.

Las excavaciones necesarias para la ejecución de las obras, se abonarán por su volumen referido al terreno antes de excavarlo, al precio respectivo por en el cuadro de precios.

Los volúmenes se deducirán de las líneas teóricas de los planos y órdenes escritas del Director, a partir de los perfiles reales del terreno. Los precios comprenden todos los medios auxiliares y operaciones necesarias para hacer las excavaciones, así como la arena o material preciso que se precise. También incluye la retirada de los productos de las excavaciones a sitios donde no afecten a las obras.

No serán abonados los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavaciones que por conveniencia u otras causas ajenas a la dirección de las obras ejecute el Contratista, así como las entibaciones que sean precisas ejecutar para seguridad del personal y evitar accidentes.

No serán abonados los desprendimientos, salvo en aquellos casos en que se pueda comprobar que ha sido debido a fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencias del Contratista o por no haber cumplido las órdenes de la dirección de la obra.

Tampoco serán de abono la reparación de todas las averías y desperfectos que en cualquier excavación puedan producirse por consecuencia de lluvias, tránsitos no autorizados y otras causas que no sean de fuerza mayor.

3.3.2. Vaciado de tierras.

El Contratista ejecutará las excavaciones según el trazado y profundidad que se determina en los planos. Los productos de los desmontes y los sobrantes del relleno de zanjas, se verterán en los lugares que a tal fin designe el Director de Obra. El vaciado se hará por franjas horizontales de altura no mayor de 1.5m. Al ejecutarse a mano o de 3m al ejecutarse a máquina, trabajando ésta en direcciones no perpendiculares a los bordes con elemento estructurales y barras o medianerías, dejando sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1m. Que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja interior. Antes de empezar el vaciado, la Dirección aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos que serán clausurarles y separados para peatones y vehículo de carga.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado a no menos de 1m. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o

verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la Dirección.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista, con variación de los estratos y/o de sus características, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección.

El solar estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2m. No se acumulará terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separado de éste un distancia no menor de 2 veces la profundidad del vaciado en ese borde, salvo autorización en cada caso de la Dirección de Obra.

Siempre que por circunstancias imprevistas se presente un problema de urgencia, el Contratista tomará provisionalmente las medidas oportunas, a juicio del mismo, y se lo comunicará lo antes posible a la Dirección.

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que haya sufrido, tomándose las medidas oportunas.

Serán condiciones de no aceptación:

- En dimensiones, errores superiores al 2.50 % y variaciones de ± 10 cm.
- En altura, mayor de 1.65 m con medios manuales o mayor de 3.30 m con medios mecánicos.
- En zona de protección, inferior de 1 m.

La unidad de medición será el metro cúbico de volumen excavado.

3.3.3. Rellenos.

Podrán emplearse para rellenos todos los productos de dentro y fuera de la obra, siempre que reúnan las condiciones indispensables para una buena consolidación, compactación y asiento uniforme.

3.4. CIMENTACIONES.

3.4.1. Hormigones.

Para su ejecución se tendrán en cuenta las prescripciones de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa y Armado EHE-08.

A los distintos hormigones que se empleen o puedan emplearse se les exigirá como mínimo las resistencias características a compresión a los veintiocho (28) días, en probetas cilíndricas de quince (15) centímetros de diámetro y treinta (30) centímetros de altura. Si los hormigones no cumplieran como mínimo con los valores

de resistencia, se adoptará por el Director de Obra la decisión que proceda conforme al artículo 66.1 de la citada Instrucción.

Las relaciones máximas de agua y cemento a emplear, salvo autorización expresa y por escrito del Técnico Encargado, serán del sesenta por ciento (60%).

Los asientos máximos de los hormigones después de depositado el hormigón, pero antes de consolidado, serán en alzados o cimientos, en masa de cuarenta (40) milímetros y en hormigones armados de sesenta (60) milímetros.

El hormigón armado de la solera así como el de las demás partes de la obra, se verificará de la forma más continua posible, y cuando haya que interrumpir el trabajo, se procurará dejar la superficie sin terminar, lo más resguardada posible de los agentes exteriores, cubriéndola con sacos húmedos. Al reanudar el trabajo, si no se presentase síntomas de iniciación de fraguado, se cubrirá la superficie con una delgada capa de mortero rico (volúmenes iguales de cemento y arena fina), inmediatamente se procederá al hormigonado, apisonado con especial esmero por pequeñas proporciones. Si se hubiera iniciado el fraguado de la superficie del hormigón, se empezará por picarlo frotando con cepillos de alambre, se humedecerá en abundancia y se cubrirá con el mortero rico procedente. Se atenderá en todo a lo dispuesto en la instrucción EHE-08.

Podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables en la práctica. Cuando no se posea antecedentes de su utilización o determine el Director de Obra, deberán analizarse las aguas, rechazándose las que no cumplan una o varias condiciones dadas en la EHE-08.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar las características exigidas al hormigón. La utilización de aditivos deberá ser aprobado previamente por la Dirección. Para ello será necesario que las características de los mismos, especialmente su comportamiento al emplearlo en las cantidades previstas, vengan garantizadas por el fabricante, y se realicen ensayos previos en todos y cada uno de los casos.

Los hormigones serán objeto de ensayos de control a nivel reducido según la EHE-08 y cuya frecuencia será fijada por la Dirección Técnica. Si los ensayos de probetas efectuados en laboratorio oficial aconsejan el reajuste de la dosificación, el Contratista está obligado a aceptar tal modificación, alterando los precios del hormigón sólo en lo que a partidas de cemento y áridos se refiere; que se obtendrían multiplicando los pesos o volúmenes definitivos por los costes que para dichos materiales figuran en los precios descompuestos.

3.4.1.1. Medición y valoración del hormigón.

Hormigón en masa:

Se abonará por m^3 al precio asignado en el Presupuesto que comprende todos los materiales necesarios para la construcción de la nave, así como de medios auxiliares para su ejecución y puesta en obra, encofrado, maestrado y cuantos elementos y labores se precisen para el acabado del hormigón según las condiciones reseñadas en el presente Pliego. Sólo se abonará el hormigón realmente colocado para lo cual se medirá la rentabilidad de cada amasado y el volumen así deducido se multiplicará por el número de masa; cada masa se controlará con los medios adecuados para asegurar que su composición es constante.

El hormigón no se enlucirá y si esto fuese preciso por su defectuosa ejecución, el Director de la Obra podrá demoler la parte defectuosa u ordenar su enlucimiento y pintura a costa del Contratista.

Hormigón armado:

Los aceros usados para armar hormigones que necesiten la realización de ensayos se atendrán a la norma UNE y EHE-08.

Se abonará por m3 asignado en el Presupuesto, considerándose, incluso en el precio todos los materiales necesarios para la construcción de la nave, armaduras, doblado y cortado de las mismas, montaje, así como los medios auxiliares para su ejecución y puesta en obra, encofrados y cuantos elementos y laboras se precises para el acabado del hormigón según las condiciones reseñadas en el presente Pliego. Sólo se abonará el hormigón colocado terminándose su cuantía de la misma forma que en el apartado anterior.

3.4.1.2. Fabricación y puesta en obra del hormigón.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican a continuación. Tales condiciones deberán ser satisfechas por todas las unidades de producto componentes del total, entendiéndose por unidad de producto la cantidad de hormigón fabricado de una sola vez.

Dosificación del hormigón.

La dosificación de los áridos se hará con arreglo a lo dispuesto en la Instrucción EHE-08, empleando para ello las mezclas de áridos que sea necesario y siguiendo lo ordenado por la Dirección de la Obra.

En el caso de que se emplearan productos de adición, el Contratista está obligado a instalar los dispositivos de dosificación correspondientes. Tanto estos agentes como los aceleradores de fraguado solamente podrán ser empleados con autorización escrita de la Dirección. Su uso no revela al Contratista de la obligación de cumplir los requisitos sobre el curado de hormigón.

Consistencia del hormigón.

Se medirán por medio del Cono de Abrams en la forma prescrita por la EHE-08 y se clasificará en seca, plástica, blanda y fluida. La consistencia del hormigón a emplear en cimentación será plástica blanda (asiento máximo 9 cm en cono de Abrams) para vibrar y se medirá en el momento de su puesta en obra.

Resistencia del hormigón.

Las resistencias que deben tener las diferentes clases de hormigones, en probeta cilíndrica, a los 28 días de su fabricación serán las que se fijen en los planos del Proyecto. Los criterios a seguir en la toma de muestras en cuanto a la determinación del número de probetas a tomar por elemento o módulo serán los que establece la EHE-08.

Aditivos.

Se prohibirá la utilización de cualquier aditivo (acelerantes o retardadores), pudiéndose emplear únicamente algún tipo de impermeabilizante y siempre con la autorización expresa de la Dirección Técnica. En la puesta en obra del hormigón, además de las prescripciones de la instrucción EHE-08 se tendrá en cuenta lo siguiente:

Podrá realizarse amasado a pie de obra o de central. En caso de la fabricación a pie de obra, el tiempo de amasado será del orden de 1 minuto y 1/2, y como mínimo un minuto más tantas veces 15 segundos como fracciones de 400 litros en exceso sobre 750 litros tenga la capacidad de la hormigonera. Se prohibirá totalmente mezclar masas frescas de diferentes dosificaciones. Si durante el amasado surgiera un endurecimiento prematuro (falso fraguado) de la masa, no se añadirá agua, debiendo prolongarse el tiempo de amasado. Si el hormigón es de central amasadora, y transportado por medio de camiones hasta el lugar del vertido se deberán cumplir los siguientes condicionantes:

- El tiempo transcurrido desde el amasado hasta la puesta en obra no deberá ser mayor de 1 hora.
- Debe evitarse que el hormigón se seque o pierda agua durante el transporte.
- Si al llegar al tajo de colocación el hormigón acusa principio de fraguado, la masa se desechará en su totalidad.
- La planta suministradora estará regulada en la fabricación del hormigón por la Norma EHE-08 y homologada por la Asociación Nacional de Fabricantes de Hormigón Preparado.
- El transporte de las hormigoneras al punto de colocación al punto de colocación se realizarán de forma que el hormigón no pierda compacidad ni homogeneidad.

- El vertido del hormigón se efectuará de manera que no se produzcan disgregaciones y a una altura máxima de caída libre de 1 m, evitando desplazamientos verticales de la masa una vez vertida. Preferiblemente el hormigón debe ir dirigido mediante canaletas.
- El hormigón en masa y moldeado, se extenderá por capas de espesor comprendido entre 15 y 30cm, vibrando el moldeado hasta hacer que refluya el agua a la superficie e intensificando el vibrado junto a los paramentos y rincones del encofrado.
- Las soleras se hormigonarán en todo el grueso, avanzando con el hormigón al vibrarlo, pero efectuando los vertidos de forma que el recorrido sobre el encofrado no sea superior a 2 cm.
- Las vigas de atado se hormigonarán, desde un extremo, en toda su dimensión, vertiendo las diferentes amasadas en los puntos convenientes.

Las juntas de hormigonado son las producidas al interrumpir la labor del hormigonado, en las que se precisa conseguir la adherencia de un hormigón fresco en otro endurecido. La situación de estas juntas se fijará por la Dirección de Obra, debiendo quedar la superficie del hormigón anterior cubierto con sacos húmedos para protegerlo de los agentes exteriores.

Para conseguir la adherencia del que se vierte posteriormente, se limpiará convenientemente la superficie del hormigón, rascando la lechada superficial hasta que a juicio de la Dirección quede lo suficientemente limpia. Se verterá a continuación una capa de mortero, de 2cm de espesor, de dosificación ligeramente superior a la del hormigón empleado, sobre la superficie humedecida.

El hormigonado se realizará a temperaturas comprendidas entre los 0º C y los 40º C (5º C y 35º C en elementos de gran canto o de superficie muy extensa). Si fuese necesario realizar el hormigonado fuera de estos márgenes se utilizarán las precauciones que dictaminará la Dirección Técnica.

El curado del hormigón se realizará una vez endurecido el elemento lo suficiente para no producir deslavado de su superficie. Se realizará de la siguiente forma:

Durante los tres primeros días se protegerá de los rayos del sol, colocando sobre las superficies arpilleras mojadas. Todas las superficies vistas se mantendrán continuamente húmedas por lo menos durante 8 días después del hormigonado, por riego o inundación.

No se empleará para este riego tubería alguna de hierro que no sea galvanizado, extendiéndose esta prohibición a cualquier clase de tuberías que puedan disolver en el agua sustancias nocivas para el fraguado del hormigón o su buen aspecto. Deberá utilizarse preferentemente, para este trabajo, manguera de goma. La temperatura del

agua empleada en el riego no será inferior en más de 20ºC a la del hormigón para evitar la producción de grietas por enfriamiento brusco. Cuando la temperatura registrada sea menor de cuatro grados bajo cero (-4 º C) o superior a cuarenta grados (40 º C), con hormigón fresco se procederá a realizar una investigación para ver que las propiedades del hormigón no han sufrido cambio alguno.

En función de la climatología se ha de tener en cuenta lo siguiente:

- Actuaciones en tiempo frío: prevenir congelación.
- Actuaciones en tiempo caluroso: prevenir agrietamientos en la masa del hormigón.
- Actuaciones en tiempo lluvioso: prevenir lavado del hormigón.

Si fuese necesario repasar alguna superficie, los trabajos que se efectúen será por cuenta del Contratista y la hora será abonada como defectuosa, repercutiendo en el precio de encofrado y del hormigón en la cuantía que más adelante se señala.

3.4.1.3. Cimentaciones.

Las características de los componentes y ejecución de los hormigones serán:

La arena y la grava podrán ser de ríos, arroyos y canteras, no debiendo contener impurezas de carbón, escorias, yeso, etc. Los áridos deben de proceder de rocas inertes sin actividad sobre el cemento. Se admitirá una cantidad de arcilla inferior a la que se indica posteriormente. Las dimensiones de la grava serán 2 a 6cm, no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño. En caso de hormigones armados se indicarán las dimensiones de la grava.

No se podrán utilizar ninguna clase de arena que no haya sido examinada y aprobada por el personal técnico. Se dará preferencia a la arena cuarzosa sobre la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa. La determinación de la cantidad de arcilla se realizará de la siguiente forma: cribamos 100 cm3 de arena con el tamiz de 5mm, los cuales se vierten en una probeta de 300 cm3 con 150 cm3 de agua, una vez hecho esto se agita fuertemente tapando la boca con la mano, hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen de arcilla deberá de ser superior al 8%. La medida de las materias orgánicas se hará mezclando 100 cm3 de arena con una solución de sosa al 3% hasta completar los 150 cm3 después de 2 horas el líquido debe de quedar sin coloración o presentar como máximo un color amarillo pálido que se compara al de la solución testigo, formada por la mezcla de 97,5% de solución de sosa al 3%., 2,5% de solución de ácido tánico y 2% de alcohol de 10%.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación: 1 parte de cemento y 3 partes de arena. Esta probeta de mortero conservada en agua durante 7 días, deberá de resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo

comprendido entre 12 y 14 kg/ cm2. Toda la arena que sin contener materias orgánicas no resista al esfuerzo de tracción antes indicado será rechazada. El resultado se este ensayo permitirá conocer si debe de aumentarse o disminuirse la dosificación del cemento empleado.

Respecto a la grava o piedra se prohíbe el empleo de cascote y otros elementos blandos o la piedra de estructura foliácea. Se recomienda la utilización de piedra de peso específico elevado.

El cemento utilizado será cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento admitidos en el mercado. Previa autorización de la Dirección de Obra podrán utilizarse cementos especiales que se crean convenientes.

El agua utilizada de río o de manantial a condición de que su mineralización no sea excesiva. Se prohíbe el empleo de aguas procedentes de ciénagas o muy ricas en sales carbonosas o selenitosas. La mezcla de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer método en beneficio de la compacidad ulterior. En el segundo caso se hará sobre chapa de hierro de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con las tierras. Además:

- Se comprobará que el terreno de cimentación coincide con el previsto.
- En el momento de hormigonar se procederá a la operación de limpieza y nivelación, retirando la última capa de tierras sueltas.
- Se dejarán previstos los pasos de tuberías y mechinales. Se tendrá en cuenta la posición de las arquetas.
- Se habrá ejecutado la capa de hormigón de limpieza y replanteado.
- La profundidad mínima del firme tendrá en cuenta la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.
- Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial.
- Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.
- El curado se realizará manteniendo húmeda la superficie de la cimentación mediante riego directo, que no produzca deslavado o a través de un material que sea capaz de retener la humedad.

3.4.2. Armaduras.

La cuantía y disposición de las armaduras de los diferentes elementos de la cimentación será la que nos dé el cálculo, y que viene reflejada en el anexo de cálculos del proyecto. Las armaduras se doblarán en frío y a velocidad moderada, por

medios mecánicos, no admitiéndose aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

Las características geométricas y mecánicas de las armaduras serán las que se citan en los planos y en el anexo de cálculo correspondiente del proyecto.

3.4.2.1. Protección de las armaduras.

Para la protección de las armaduras de cimentación, tenemos que tener en cuenta:

- Las armaduras de las zapatas de colocarán sobre el hormigón de limpieza y separándose 10cm de los laterales del pozo de cimentación.
- El recubrimiento de armaduras en zunchos de arriostramiento (riostras) deberá ser de 35 mm, para ello se dispondrán separadores o calzos de igual o mayor resistencia característica que el hormigón a emplear y a una distancia máxima entre ellos de 1,5m.
- Las armaduras se colocaran limpias, exentas de óxido, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial así como también estarán exentas de defectos superficiales, grietas ni sopladuras. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del Proyecto, sujetas entre sí y al encofrado de manera que puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.
- Cuando exista el peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes, sin embargo se podrán utilizar, en un mismo elemento dos tipos de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.
- Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos del Proyecto, cumpliéndose las prescripciones de la EHE-08.

4. PLIEGO CONDICIONES SEGURIDAD/SALUD PARTICULAR

4.1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO

Se redacta el siguiente pliego para definir las calidades y características técnicas de los materiales a utilizar en la obra en lo dispuesto en el estudio de seguridad e higiene, normativa básica de obligado cumplimiento, obligaciones del empresario, etc. Para tal fin se estructura el pliego en los siguientes apartados:

- Condiciones técnicas
- Condiciones facultativas
- Condiciones económicas

4.1.1. CONDICIONES TÉCNICAS.

En aplicación del Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo, el contratista o constructor principal de la obra quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad e Higiene en el que analice, estudie, desarrolle y complemente en función de su propio sistema de ejecución, las obras y las previsiones contenidas en el citado estudio, dicho plan puede ser observado en el anexo 2 del proyecto.

El Plan de Seguridad e Higiene debe ser presentado antes del inicio de la obra a la Dirección Técnica encargada de su aprobación y seguimiento. Una copia de dicho plan a efectos de su conocimiento y seguimiento debe ser entregada al vigilante de seguridad, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo, quienes podrán presentar por escrito y de forma razonada las sugerencias y alternativas que se estimen oportunas.

4.1.1.1. Vigilante de seguridad e higiene

Sus funciones serán las establecidas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Es el responsable del cumplimiento del Plan de Seguridad.

Todos los incumplimientos deberán ser anotados en el Libro de Incidencias, dando cuenta a la Dirección Técnica Facultativa y a los inspectores de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Debe ser designado por escrito y presentado a la Dirección Técnica para su aprobación antes del inicio de las obras.

4.1.1.2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, será desechado y repuesto al momento. De igual modo se repondrán inmediatamente aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación pertinentes, siempre que existan en el mercado, y si no, se tendrán en cuenta las consideraciones anteriormente aludidas. Todas las prendas homologadas deberán llevar el sello reglamentario

Los medios de protección personal, simultáneos con los colectivos, serán de empleo obligado, siempre que se precisen para eliminar o reducir los riesgos profesionales. La protección personal, no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los medios preventivos de carácter general, conforme a lo dispuesto por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.1.1.3. Tareas del contratista

El contratista deberá presentar antes de su implantación en obra y posteriormente con la periodicidad exigida, los siguientes documentos:

- Lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que pertenecen a su plantilla y van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser soportada para el caso de Sociedades Cooperativas por la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización de la Mutualidad Laboral de Trabajadores Autónomos de la Industria, con la fotocopia de A-22 de alta en la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la inscripción en el Libro de Matrícula para el resto de sociedades.
- Asimismo deberá indicar posteriormente todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento del epígrafe anterior.
- Fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social, o en caso de Sociedades Cooperativas la matriz de los talones de cotización a la Mutua Laboral de los Trabajadores Autónomos de la Industria, debidamente diligenciada como abonos, correspondiente a las últimas mensualidades ingresadas en el periodo voluntario de cobro. Posteriormente dichas mensualidades se presentarán antes del día 10 de cada mes.
- Seguro de responsabilidad civil de todos los vehículos y maquinaria que trabaje o tenga acceso directo al área de trabajo. No se permitirá el acceso al trabajo de ningún vehículo o maquinaria sin este requisito.
- El contratista presentará copias de las pólizas de seguros mencionados.

4.1.2. CONDICIONES FACULTATIVAS

4.1.2.1. Identificación de la obra

La obra en cuestión es la ejecución de una nave industrial sin uso específico en la localidad de Pozo Alcón.

4.1.2.2. Identificación del redactor del Plan de Seguridad y Salud

El Plan de Seguridad y Salud que podemos observar en el anexo 2 del proyecto ha sido elaborado en aplicación al estudio de seguridad y salud realizado por la empresa promotora. En caso de no existir un plan de seguridad y salud general para todas las obras a realizar, podrá utilizarse dicho plan, siendo necesario adherir en él todos los estudios de seguridad y salud realizados por cada una de las empresas contratadas para la construcción de la nave industrial.

4.1.2.3. Normativa legal de aplicación

La edificación, objeto del Plan de Seguridad y Salud, estará regulada a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre (se prestará especial atención a los puntos que se detallan).
- Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre de 1997. Este Real Decreto tiene por objeto establecer la aplicación concreta de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, al sector de la construcción. Esta nueva norma deroga expresamente el Real Decreto 555/1986.

4.1.2.4. Obligaciones de las partes implicadas

El autor del encargo adoptará las medidas necesarias para que el Plan de Seguridad y Salud quede incluido como documento integrante del proyecto de ejecución de obra. Dicho Plan de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente.

Asimismo, abonará a la empresa constructora, previa certificación de la dirección facultativa, las partidas incluidas en el documento presupuesto Plan de Seguridad. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el presupuesto, durante la realización de la obra, estos se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización del autor del Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad que analice, estudie y complemente este Plan de Seguridad, contará de los mismos aparatos, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones.

Dicho Plan será sellado y firmado por persona con suficiente capacidad legal. La aprobación expresa del Plan y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.

La empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.

La dirección facultativa considera el Plan de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra. A la Dirección Facultativa le corresponde el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad, poniendo en conocimiento de la propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la empresa constructora, de las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Los suministradores de medios, dispositivos, máquinas y medios auxiliares, así como los subcontratistas, entregarán al jefe de obra, delegados de prevención y dirección facultativa, las normas para montaje, desmontaje, usos y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo con la normativa vigente.

Los medios de protección personal, estarán homologados por organismo competente en caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo criterio del Comité de Seguridad y Salud o Delegación de Prevención, con el visto bueno de la Dirección Facultativa, para la seguridad.

4.1.2.5. Servicio de prevención (Artículo 30 y 31 Ley 31/95)

- En cumplimiento del deber de Prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
- Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del Artículo 6 de la presente Ley. Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso con los servicios de prevención.

- Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.
- Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente. Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.
- En las empresas de menos de 6 trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
- El empresario que no hubiere concertado el servicio previsto por una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentariamente se determinen. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgos en ella existentes y en lo referente a:
    - El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
    - La evaluación de los factores de riesgos que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
    - La determinación de las prioridades en la adaptación de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
    - La información de los trabajadores.
    - La protección de los primeros auxilios y planes de emergencia.

- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

4.1.2.6. Parte de accidentes y deficiencias

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser uso normal en la práctica del contratista; los partes y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

Parte de accidente:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones).
- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo) en que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

4.1.2.7. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que puede resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

4.1.2.8. Formación e información de los trabajadores

Todos los trabajadores tendrán conocimientos de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y personales, con independencias de la formación que reciban, esta información se dará por escrito.

Se establecerán las actas de autorización del uso de las máquinas, equipos y medios; de recepción de protecciones personales; de instrucción y manejo; de mantenimiento. Se establecerán por escrito las normas a seguir cuando se detecte una situación de riesgo, por accidente o incidente. De cualquier incidente o accidente relacionado con la seguridad y salud, se dará conocimiento fehaciente a la dirección facultativa en un plazo proporcional a la gravedad de los hechos. En el caso de accidente grave o mortal, dentro del plazo de las 24 horas siguientes.

La Dirección Facultativa por ser la redactora del Estudio de Seguridad debe dar el visto bueno al Plan de Seguridad, pudiendo rechazarlo si no lo considera ajustado a dicho Estudio, o a la legalidad vigente.

Dicha Dirección Facultativa no autorizará el inicio de la obras en tanto no esté aprobado el Plan de Seguridad y designado el Vigilante de Seguridad.

4.1.3. CONDICIONES ECONÓMICAS

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presente Estudio de Seguridad e Higiene podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista adjudicatario en el Plan de Seguridad, siempre que ello no suponga variación del importe total.

El abono de las distintas partidas del presupuesto de Seguridad e Higiene se realizará mediante certificaciones complementarias y conjuntamente a las

certificaciones de obra, de acuerdo con las cláusulas del contrato de obra, siendo responsable la Dirección Facultativa de las liquidaciones hasta su saldo final.

5. CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METALICA

5.1. CONDICIONES GENERALES.

Las actividades de montaje, reparación, revisión y mantenimiento de la estructura metálica sólo podrán ser realizadas por empresas inscritas en el Registro de empresas con la intervención de profesionales habilitados inscritos en el Registro de profesionales habilitados.

La instalación y montaje de la estructura metálica será ejecutada de acuerdo con los documentos del presente proyecto, las condiciones recogidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o de las órdenes que establezca el Ingeniero-Director

Antes del inicio de la fase de montaje, se procederá a revisar y replantear, al igual que en otros sistemas constructivos, los documentos del proyecto consistentes en:

- Documentación Técnica: Planos Generales, planos de detalles, cortes, secciones, vistas, etc.
- Memoria Técnica: Información sobre todas las acciones, coeficientes de seguridad, cálculos; especificación de los materiales a utilizar, condiciones de ejecución y montaje.
- Pliegos.
- Mediciones.
- Presupuesto.

5.2. RECONOCIMIENTOS, ENSAYOS Y PRUEBAS

Todos los materiales serán de marcas de calidad, y sus características se ajustarán a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en los documentos del proyecto, en el presente Pliego de Condiciones Particulares y a las indicaciones que en su caso exprese la Dirección Facultativa.

Los reconocimientos, ensayos y pruebas de los materiales que se consideren oportunos para comprobar si reúnen las condiciones de calidad fijadas en el presente Pliego tendrán que determinarlos el Ingeniero-Director quién podrá rechazar los materiales defectuosos y ordenar su sustitución.

La empresa que realice el suministro y montaje de la estructura metálica deberá presentar, para su examen y aprobación por el Ingeniero-Director, modelos de los diferentes elementos y accesorios a emplear en la instalación, que deberán ajustarse a las condiciones y a las especificaciones del presente proyecto y a las calidades

exigidas. Los modelos quedarán almacenados como muestras y durante la ejecución de las obras no se emplearán bajo ningún concepto materiales de distinta calidad a las muestras sin la aprobación del Ingeniero-Director. Cuando los datos anteriores no ofrecieran garantía suficiente, se intensificará el control de calidad del acero mediante

- Ensayo de tracción con el límite elástico, tensión de rotura, alargamiento de rotura, módulo de elasticidad, y registro diagrama de cargas deformación.
- Ensayo de plegado simple -Determinación del valor de resiliencia.

5.3. CONTROLES DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES Y CONDICIONES DE SUMINISTRO

Se comprobará mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coinciden con los pedidos. Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con el presente Pliego de Condiciones, se tratarán como productos o materiales no conformes. La recepción de los materiales tiene, en todo caso, carácter provisional hasta que se compruebe su comportamiento en la obra y no excluye al Contratista de sus responsabilidades por encima de la calidad de los mismos, que subsistirá hasta que sean definitivamente recibidas las obras en las que hayan sido utilizados.

Los materiales no especificados en el presente Pliego y que deban ser utilizados en la obra, serán de probada calidad, teniendo que presentar el Contratista, para recaudar la aprobación del Ingeniero-Director, cuantos catálogos muestras , informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios, se pondrán exigir los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

El Ingeniero-Director podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan, a su juicio, la calidad y condiciones necesarios para la finalidad a la que deban ser destinados, de acuerdo con lo anteriormente estipulado.

5.3.1. ACERO LAMINADO

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares los imponga. En caso de no estar previsto en el Pliego de Condiciones Particulares, el Director de las obras podrá, a la vista del material suministrado, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas al material.

5.3.2. PRODUCTOS LAMINADOS

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general de los ensayos recepción, a no ser que el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

los imponga. En caso de no estar previsto en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considera oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

5.4. PROCESO DE EJECUCIÓN

En la ejecución de una estructura metálica se distinguen dos etapas:

- Elaboración o montaje en Taller
- Montaje en Obra

No siendo obligatorio, aunque sí recomendable, que las dos etapas mencionadas se realicen por la misma empresa Contratista.

5.4.1. OPERACIONES PREVIAS

Corte: se realizará por medio de herramientas adecuadas como sierra, cizalla, oxicorte automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; Se aceptarán cortes obtenidos directamente por oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria, especificándose las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado del material: el acero se doblará, prensará o forjará hasta que adopte la forma requerida, utilizando para ello procesos de conformado (en caliente o en frío) y siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; siendo los radios de acuerdo mínimos, para el conformado en frío, los especificados en el apartado 10.2.2 del documento CTE-DB-SE-A.

Para el conformado en caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. El conformado se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando de forma adecuada la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento.

No se permitirá el doblado o conformado en el intervalo de calor azul (250ºC a 380ºC), ni para aceros termomecánicos o templados y revenidos, salvo que se

realicen ensayos que demuestren que, tras el proceso, siguen cumpliendo los requisitos especificados en el presente Pliego de Condiciones.

Se podrá emplear la conformación mediante la aplicación controlada de calor siguiendo los criterios del párrafo anterior. Se permite el conformado en frío, pero no la utilización de martillazos.

Perforación: los agujeros se realizarán por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente. Queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Se admite el punzonado en materiales de hasta 25 mm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular). Cuando la estructura deba estar sometida a cargas predominantemente estáticas, el diámetro del agujero será por lo menos igual a vez y media (1,5) el espesor, y se adopten las medidas oportunas para la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse, se podrá efectuar el punzonado al tamaño definitivo, con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras. En caso contrario, se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior en tres milímetros (3 mm) al definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior; es preferible el realizar esta segunda operación después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tornillos provisionales, en su posición relativa definitiva.

Análogamente, se procederá con los agujeros taladrados cuando haya de rectificarse su coincidencia.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros. Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas y antes del ensamblaje, se separarán para eliminar las rebabas, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación a través de dichas partes unidas firmemente entre sí.

Los agujeros alargados se realizarán mediante una sola operación de punzonado o mediante taladrado o punzonado de dos agujeros y posterior oxicorte.

El avellanado se realizará tras el taladro o punzonado del agujero normal. Ángulos entrantes y entallas: tendrán un acabado redondeado con un radio mínimo de

5 mm. Cuando esté acabado se realice mediante punzonado en chapas de más de 16 mm de espesor, los materiales deformados se eliminarán mediante amolado.

Superficies para apoyo de contacto: Las superficies estarán acabadas formando ángulos rectos, cumpliendo las tolerancias geométricas especificadas en el documento CTE-DB-SE-A. En el caso de que se compruebe la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastándola con un borde recto, el espacio entre superficie y borde no superará los 0,5mm.

Si la separación supera los límites indicados podrán utilizarse cuñas y forros para reducirla y que cumpla con los límites especificados. Las cuñas pueden ser pletinas de acero inoxidable, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar en su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial

Si hay rigidizadores con objeto de transmitir esfuerzos en apoyos de contacto total, la separación entre superficies de apoyo no será superior a 1 mm y menor que 0,5 mm sobre al menos, las dos terceras partes del área nominal de contacto.

5.4.2. MONTAJE EN TALLER

La elaboración de la estructura metálica en taller, requiere que éstos estén equipados con las instalaciones adecuadas y con personal con la idoneidad necesaria, apropiados para la envergadura de la obra que se edificará, de tal forma que garantice la ejecución de la misma sin problemas, ya sea en lo referido a plazos de ejecución, organización, aspectos técnicos y económicos. Los talleres deberán demostrar su capacidad técnica, de acuerdo a cualificación, certificación, experiencia en obras similares, procedimientos homologados, etc. y su capacidad física, de acuerdo a la superficie cubierta, instalaciones montadas, parque de almacenamiento, maquinaria y medios de elevación.

La estructura será provisional y cuidadosamente montada en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

La sujeción provisional de los elementos estructurales se efectuará con grapas o tornillos, o mediante cualquier otro elemento en el que su uso quede avalado por la experiencia, teniendo, además, la certeza de que puedan resistir adecuadamente los esfuerzos generados en esta fase. No se procederá a ejecutar ninguna unión definitiva soldada, mientras no se certifique que los elementos estructurales quedan dispuestos correctamente, de acuerdo con lo especificado en los planos de proyecto y en los de taller.

Las uniones de montaje y otros dispositivos auxiliares empleados se retirarán solamente cuando la autoestabilidad de la estructura quede garantizada.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Designado el taller para la fabricación de la estructura, se le entrega a éste la documentación técnica completa con planos y especificaciones, elaborándose, por parte del Contratista, los planos de taller, las hojas de fabricación, los procedimientos especiales de ejecución y un programa de fabricación y/o de entregas.

Ejecutada la cimentación en el terreno donde se levantará la estructura metálica se habrán dejado los cajetines y pernos de anclaje, comprobando en obra las cotas de replanteo de la estructura de forma que los planos de taller determinen las dimensiones reales de obra.

Los planos deben contener la información que se detalla a continuación:

- Dimensiones reales para definir todos y cada uno de los elementos de la estructura.
- Disposición de las uniones, considerando también las provisorias de armado, distinguiendo los dos tipos: de atado y de fuerza.
- Diámetros de agujeros para tornillos y roblones, indicando mecanizado si es procedente.
- Indicación de clases y diámetros de tornillos y roblones.
- Detalles con dimensiones y formas de las uniones soldadas, preparación de bordes, preparación de cordones, procedimientos, métodos y posiciones de soldeo. Materiales de aportación y secuencias de ejecución de los trabajos.
- Operaciones de mecanizado y tratamientos de elementos, si se requieren.
- Contraflechas de vigas, si están previstas.
- Indicación en planos de tipos de perfiles, clases de aceros, pesos y marcas de los elementos.

En todo momento se observarán y se adoptarán al respecto las disposiciones establecidas en el CTE DB SE-A. Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución de la estructura metálica en taller, entregará dos copias de los planos de taller al Ingeniero-Director de la obra, quien los revisará y devolverá una copia autorizada con su firma, en la que, si se precisan,

señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller corregidas para su aprobación definitiva.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del Ingeniero-Director, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones. Habrá de procederse a la rectificación de los planos de taller que corresponda, de manera que acaben reflejando exactamente las soluciones finalmente adoptadas. En el caso de que haga falta modificar detalles, se requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa, debiendo quedar constancia en los planos de taller de las variaciones introducidas.

Se realizarán plantillas a escala natural de todos los elementos que lo requieran, especialmente de nudos y cartelas de unión. Para ello, se hará uso de personal especializado, se atenderá a las tolerancias que establece la Norma Eurocódigo 3 (EC 3) o las recogidas en el documento CTE-DB-SE-A trabajando sobre material suficientemente indeformable e indeteriorable en su manipulación. Para cada plantilla, que se ajustará a las cotas establecidas en los planos de taller, se indicará el número de identificación del elemento a que corresponda, así como los planos en los que se define este elemento. No será preceptiva la utilización de plantillas a escala natural cuando el corte se efectúe con maquinaria de oxicorte automática, que trabaje a partir de plantillas reducidas.

En todos los perfiles y planos que se utilicen en la construcción de la estructura metálica se eliminarán las rebabas de laminación; asimismo se eliminarán las marcas de laminación en relieve, en todas aquellas zonas de un perfil que hayan de entrar en contacto con otro en alguna de las uniones de la estructura. El aplanado y el enderezado de las chapas, planos y perfiles, se ejecutarán con prensa, o con máquinas de rodillos. Cuando, excepcionalmente, se utilice la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvadura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0º C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites tolerables, considerándose que esta condición se cumple cuando aquéllas no exceden en ningún punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Asimismo, en las operaciones de curvado y plegada en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el

alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950ºC, interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700ºC, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento, al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Todas aquellas piezas de acero forjado necesarias en una estructura deberán ser recocidas después de la forja.

Cuando no sea posible eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales como consecuencia de las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los distintos planos y perfiles presentan la forma exacta, recta o curva, deseada, y que están exentos de torceduras. Se deberá comprobar el ajuste de las superficies de apoyo por contacto en cuanto a dimensiones, ortogonalidad y planitud.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas por los Planos de Proyecto, o por el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares. Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15mm).

- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte; la mecanización se llevará, por lo menos, hasta una distancia de treinta milímetros (30mm) del extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.
- La eliminación de todas las desigualdades e irregularidades de borde, debidas al corte, se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a la construcción de estructuras que hayan de estar sometidas a la acción de cargas predominantemente dinámicas.

Se procurará no dejar huellas de granete que no sean eliminadas por operaciones posteriores, especialmente en estructuras que hayan de estar sometidas a cargas dinámicas. El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte. Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla sólo se permite para chapas, perfiles planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15mm).
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte, que hayan de quedar en las proximidades de uniones soldadas, se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, en una profundidad no inferior a dos milímetros (2 mm), a fin de levantar toda la capa de metal alterado por el corte; la mecanización se llevará, por lo menos, hasta una distancia de treinta milímetros (30mm) del extremo de la soldadura. Esta operación no es necesaria cuando los bordes cortados hayan de ser fundidos, en aquella profundidad, durante el soldeo.
- La eliminación de todas las desigualdades e irregularidades de borde, debidas al corte, se efectuará con mucho mayor esmero en las piezas destinadas a la construcción de

5.4.3. MONTAJE EN OBRA

5.4.3.1. CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO

El montaje de la estructura comenzará cuando se cumplan los requisitos del Plan de Seguridad, que entre otros debe considerar los siguientes aspectos:

- Zonas de aparcamiento para vehículos, maquinaria en general y acopios.
- Acceso y circulación en el interior de la obra.
- Instalación de grúas fijas.
- Preparación del terreno de emplazamiento en cuanto a condiciones de suelo, drenaje superficial y estabilidad de taludes, si ha lugar.

Comprobación de servicios afectados, incluyendo conductos subterráneos, cables aéreos o cualquier otro condicionante físico.

- Comprobación de que las piezas de mayores dimensiones y peso pueden ser suministradas a pie de obra.
- Zonas contiguas afectadas por el montaje.
- Condiciones climáticas y medioambientales.
- Comprobación de las condiciones del terreno que permitan prever o corregir eventuales movimientos, tales como asientos de bases de pilares o giro de paramentos de muros durante la ejecución de la obra.

Las actividades previas o posteriores al montaje deben disponer asimismo de un Plan de Seguridad compatible, sea cual sea su naturaleza (excavación, hormigonado, acabados, cubrición, solados, instalaciones, etc.). La coordinación entre las diferentes actividades deberá tener en cuenta especialmente:

- la disponibilidad de servicios comunes.
- el valor de cargas de construcción en las distintas fases de la obra incluyendo zona de posibles acopios.
- fases de hormigonado en forjados.

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller, se procederá al realizar el replanteo y la nivelación de las cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las “tolerancias en las partes adyacentes” mencionados en el punto siguiente. Esta fase de control se reduce a verificar el cumplimiento del programa de montaje asegurando que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra, visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica.

5.4.3.2. PROGRAMA DE MONTAJE

El Contratista, basándose en las indicaciones del proyecto y siempre que no figure como documentación del mismo, redactará un programa de montaje, que deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa previamente al comienzo de los trabajos de la obra, detallando como mínimo los extremos siguientes:

- Descripción de la ejecución en fases, órdenes y tiempos de montaje de los elementos de cada fase.
- Descripción del equipo que utilizará para el montaje de cada fase. Detalle de los apeos, cimbras u otros elementos de sujeción provisional.
- Personal preciso para la realización de cada fase, con especificación de su cualificación provisional.
- Elementos de seguridad y protección del personal.
- Comprobación de las nivelaciones, alineaciones y aplomes.
- La situación de nudos y empalmes.
- Longitudes máximas de barras.
- Condiciones para la retirada de apeos y arriostramientos.
- Piezas con reducida estabilidad lateral y torsión durante el montaje que requieren izado y manipulación especial.
- Ejecución de bases de pilares y apoyos en cuanto a retacado con mortero de placas base.
- Contraflechas y ajustes en juntas de dilatación.
- La utilización de chapa perfilada como contribución a la estabilidad.
- La posibilidad de que las cargas de ejecución superen a las correspondientes al diseño.

Este documento deberá ser coherente con el Plan de Seguridad e Higiene. Deberá incluir el montaje en blanco realizado en taller para asegurar el ensamble de piezas si así está previsto y cualquier elemento constructivo auxiliar necesario para el montaje, como cimbras, apeos o arriostrados provisionales. Seguidamente y si procede, se efectuarán los controles no destructivos.

5.4.4. ALINEACIONES

Cada parte de la estructura debe quedar alineada nivelada y ajustada tan pronto como sea posible una vez que haya sido montada, la ejecución de sus uniones debe realizarse inmediatamente después. Si dichas uniones son definitivas deberá asegurarse que su ejecución no compromete el ajuste nivelación y aplomado de elementos posteriores.

En la alineación y ajuste de la estructura pueden emplearse tuercas de nivelación cuñas y forros.

Cuando exista el riesgo de desplazamiento las cuñas podrán soldarse, el material de las mismas será acero y el espesor mínimo 4 mm cuando se empleen en el exterior.

Cuando no sea posible corregir los errores de montaje o ajuste mediante cuñas en forma de calzas o forros se deberán modificar adecuadamente la fabricación de las piezas consignando los cambios introducidos en los Planos de Montaje.

Debe prestarse especial atención en no forzar el ajuste si ello implica introducir esfuerzos en las barras no considerados en el cálculo de la estructura. Para facilitar el montaje debe considerarse la posibilidad de disponer agujeros sobredimensionados o rasgados.

5.4.5. UNIONES Y EMPALMES

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos y en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Ingeniero-Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Ingeniero-Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta resistencia cuando se trate de estructuras sometidas a cargas dinámicas. El Contratista no podrá alegar complejidad añadida en la ejecución de una unión por el entorpecimiento de las tareas de soldadura, producidas por otros elementos estructurales que se hubiesen podido evitar.

Si en un detalle de unión se aprecia complejidad excesiva, lo manifestará por escrito a la Dirección Facultativa, exponiendo concretamente cuáles son las tareas irrealizables o difícilmente ejecutables.

5.4.5.1. SOLDEO

El proceso de soldadura a aplicar a las uniones deberá estar incluido entre la siguiente relación y ser acorde con la definición indicada en UNE-EN 24063. Cuando así lo estime necesario el Ingeniero-Director de la obra, el Contratista presentará y proporcionará al personal encargado, un “Plan o memoria de soldeo” que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas

necesarias para evitar el desgarro laminar, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Si no se utiliza un proceso de soldeo cualificado por ensayo durante más de tres años, se inspeccionará una probeta de una prueba de producción para que sea aceptado. Se realizarán ensayos para procesos totalmente automáticos, soldeo de chapas con imprimación en taller o con penetración profunda. En el último caso señalado, así como si se emplea el soldeo con doble pasada por ambos lados sin toma de raíz, se ensayará una probeta cada seis meses

Preparación: La preparación de las uniones que hayan de realizarse en obra se efectuará en taller. La preparación de bordes para las soldaduras por fusión se deberá ejecutar de acuerdo con las prescripciones contenidas en el presente Pliego, siendo éstas las siguientes.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, pero no mediante soldaduras adicionales y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Se comprobará que las dimensiones finales están dentro de tolerancias, estableciéndose los márgenes adecuados para la distorsión o contracción. Las soldaduras que se utilicen deben ejecutarse siguiendo las especificaciones generales y, si se cortan al final del proceso, la superficie del metal base debe alisarse por amolado. Se eliminarán todas las soldaduras de punteo no incorporadas a las soldaduras finales.

Se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada por el calor. Cuando se utilice, se extenderá 75 mm en cada componente del metal base. Las piezas que hayan de unirse con soldadura se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente. El orden de ejecución de los cordones y la secuencia de soldeo dentro de cada uno de ellos, y del conjunto, se elegirán con vistas a conseguir que, después de unidas las piezas, obtengan su forma y posición relativas definitivas sin necesidad de un enderezado o rectificación posterior, al mismo tiempo que se mantengan dentro de límites aceptables las tensiones residuales.

Entre los medios de fijación provisional pueden utilizarse puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará al mínimo compatible con la inmovilización de las piezas. Se permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, con tal que no presenten fisuras ni otros defectos y hayan quedado perfectamente limpios de escoria.

Se prohíbe la práctica de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura. Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la costura, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y, muy especialmente, las manchas de grasa o de pintura. Durante el soldeo se mantendrán bien secos, y protegidos de la lluvia, tanto los bordes de la costura como las piezas a soldar, por lo menos en una superficie suficientemente amplia alrededor de la zona en que se está soldando.

Después de ejecutar cada cordón elemental, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambres, eliminando todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación, y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no formen ángulos diedros demasiado agudos, ni entre sí ni con los bordes de las piezas; y, también, que las superficies de los cordones sean lo más regulares posibles.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el viento y, especialmente, contra el frío. Se suspenderá el trabajo cuando la temperatura baje de los cero grados centígrados (0º C), si bien en casos excepcionales de urgencia, y previa aprobación del Director, se podrá seguir soldando con temperaturas comprendidas entre cero y menos cinco grados centígrados (0ºC y -5ºC) siempre que se adopten medidas especiales para evitar un enfriamiento excesivamente rápido de la soldadura. Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

Se procurará que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal. Con este fin, el Contratista debe proporcionar los dispositivos necesarios para poder voltear las piezas y orientarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras, sin provocar en ellas solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de las primeras capas depositadas. En todas las costuras soldadas que se ejecuten en las estructuras se asegurará la penetración completa, incluso en la zona de raíz.

El Pliego de Condiciones Técnicas Particulares determina la técnica operatoria a seguir y, en su caso, los tratamientos térmicos necesarios, cuando, excepcionalmente, hayan de soldarse elementos con espesor superior a los treinta milímetros (30 mm).

Cualificación de soldadores: Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Coordinación del soldeo: Para asegurar que se dedica una atención apropiada al proceso de soldeo deberá contarse con un especialista, denominado coordinador de soldeo, mientras duren las actividades relacionadas con el mismo en las estructuras correspondientes a clases 4, 3 y 2. El coordinador de soldeo debe tener capacitación profesional y experiencia acorde con el proceso de soldeo del que es responsable, según indica la norma UNE-EN 719.

Soldadura por punteo: Tendrá una longitud mínima de cuatro veces el espesor de la parte más gruesa de la unión y que 50 mm. Estas soldaduras deben estar exentas de defectos de deposición y, si están fisuradas, deben rectificarse y limpiarse a fondo antes del soldeo final.

Soldadura en ángulo: Debe existir un contacto lo más estrecho posible entre las partes a que se van a unir mediante una soldadura en ángulo. La soldadura depositada no será menor que las dimensiones especificadas para el espesor de garganta y/o la longitud del lado del cordón.

Se utiliza para unir elementos cuyas caras de fusión forman un ángulo (α) comprendido entre 60º y 120º.

Pueden ser uniones en T o de solape.

- En el caso de uniones en T:
    - si α > 120º No se considerará que se pueden transmitir esfuerzos.
    - si α < 60º Se considerará como soldadura a tope con penetración parcial.

Se observará lo siguiente:

- los cordones se prolongarán rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y longitud dos veces dicho espesor, indicándose en los planos.
- la longitud efectiva de un cordón de soldadura en ángulo será la total del cordón siempre que se mantenga el espesor de garganta nominal (véase figura 8.9 del documento CTE-DB-SE-A), pero no se considerarán cordones cuya longitud sea inferior a 40 mm o a seis veces el ancho de garganta.
- los cordones de soldadura en ángulo pueden ser continuos o discontinuos (intermitentes). No se utilizarán en ambientes corrosivos y siempre deben cumplir las limitaciones establecidas en la figura 8.7 del documento CTE-DB-SE-A. Debe interpretarse en ésta que:
    - la ejecución de los cordones de longitud L0 en los extremos de la pieza es un detalle obligatorio.

- la limitación de valor 0,25 b, siendo b la separación entre rigidizadores, se utiliza exclusivamente en casos de unión de rigidizadores a chapas o a otros elementos solicitados a compresión o cortante.

- No se utilizará un solo cordón de soldadura en ángulo para transmitir esfuerzos de tracción perpendiculares a su eje longitudinal. El espesor de garganta de un cordón de soldadura en ángulo no será menor de 3 mm.

5.5. EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Además de las condiciones de carácter general y específico detallado en apartados anteriores, será preciso que para cada elemento estructural en concreto se observen las particularidades que se mencionan a continuación.

5.5.1. JÁCENAS

En la ejecución de las jácenas se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

La perfilería que configure a un elemento jácena será entera, sin juntas. En aquellos casos en los que la luz de la jácena fuese más larga que las dimensiones de los perfiles manufacturados, se permitirá la introducción de juntas, consistentes en una soldadura a tope, con penetración total, preferentemente hecha en taller, la cual se comprobará con rayos X, siendo necesario que la calificación de tal soldadura no sea inferior a 2. En cualquier caso, estas uniones se explicitarán en los planos de taller, a fin de que la Dirección Facultativa dé su visto bueno. Preferentemente, y a falta de indicación al respecto en los documentos de proyecto, se hará necesario que esta junta se solucione fuera de los puntos en donde se prevean concentraciones de esfuerzos importantes.

Al respecto, debe establecerse que ésta se hará a una distancia de una quinta parte (1/5) de la luz entre pilares o apoyos de la misma.

Las uniones de estos elementos con otros de estructura metálica o constituidos por otros materiales, se realizará de acuerdo con los documentos de proyecto. Si en éstos no se detalla la solución, el Contratista propondrá una que deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa antes de que se materialice, tanto en la obra como en taller. Si en un determinado caso no se hace referencia al tipo de perfil o el Contratista se viera obligado a diseñar uno de los elementos que se especifican en este apartado, será preciso que lo haga atendiendo a las siguientes condiciones de flecha:

- Por apeo de otros elementos estructurales, especialmente muros de carga: 1/1000 de la distancia entre apoyos.

- Por soporte de forjados sin ningún requerimiento específico: 1/500 de la distancia entre apoyos.
- Por soporte de elementos de acabado de cubiertas: 1/300 de la distancia entre apoyos.
- Las condiciones específicas de tolerancias y las de montaje se reflejan en el pertinente apartado de este pliego.

5.5.2. PILARES

En la ejecución de los pilares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

El perfil que constituya al pilar se presentará perfectamente aplomado, con las desviaciones y tolerancias que admite la Norma EC 3. Una vez se haya colocado, no se intentará levantar un pilar que presente desplomes excesivos. En estos casos se deberá comunicar a la Dirección Facultativa para que ésta disponga lo más adecuado.

Las uniones entre pilares se dispondrán preferentemente a 1/3 de altura. Esta unión, a falta de indicación concreta en los planos, deberá hacerse a tope o mediante pletinas secundarias para poder absorber el cambio de dimensión de la sección transversal. Así mismo, éstas y las que haga falta realizar de los pilares y otros elementos estructurales, se expresarán convenientemente en los planos de taller, para que la Dirección Facultativa dé su visto bueno o mencione la propuesta presentada por el constructor.

Los pilares se presentarán sobre la cimentación apoyados sobre cuñas de acero, de manera que la distancia entre aquélla y la chapa de base esté comprendida entre los 40 y los 80 mm. Seguidamente, se procederá a la colocación de un número conveniente de vigas del primer piso o nivel de estructura transversal y, entonces, se alinearán y aplomarán.

Deberá garantizarse la perfecta limpieza del espacio intermedio entre la chapa de base y el cimiento. Una vez realizada esta limpieza y certificada por la Dirección Facultativa, se procederá al retacado con mortero expansivo de cemento portland y árido, de manera que el tamaño máximo del árido empleado no sea superior a 1/5 de la altura del espacio mencionado.

La resistencia característica del mortero de retacado no será inferior a la del hormigón que constituya el cimiento, y su consistencia fluida por gruesos de retacado inferiores de 50 mm y blanda en los restantes casos.

Las chapas de base de los pilares irán provistas de unos taladros de diámetro máximo 40 mm, que permitan asegurar que el relleno del interespacio entre chapa y cimiento se efectúe correctamente. La Dirección Facultativa se reserva el derecho de

corroborar mediante ensayos pseudo-destructivos la ejecución del mencionado relleno.

Si en los planos no quedasen fijadas las dimensiones de las chapas de base de los pilares, éstas se dimensionarían de manera que no transmitan tensiones superiores a los 75 Kg/cm2 al mortero del relleno y que la unión entre pilar y cimiento sea rígida.

5.5.3. CERCHAS Y VIGAS TRIANGULARES

En la ejecución de las cerchas y vigas triangulares se velará por el cumplimiento de las siguientes condiciones específicas:

Los cordones inferior y superior serán continuos. Para garantizar esta continuidad, las soldaduras entre sus partes serán a tope, realizadas fuera de los puntos de concentración de esfuerzos y controlando el 100% de las soldaduras se detalla genéricamente en el apartado de control.

Todos los elementos secundarios, montantes y diagonales, se dispondrán de manera que sus ejes coincidan en un solo punto, con el objetivo de que en los nudos de la estructura no se produzcan excentricidades. Si, por la razón que fuese, no existiese coincidencia de ejes en un nudo concreto, deberá especificarse explícitamente en los planos de talle la magnitud de tal desavenencia.

Todos los elementos o cordones realizados mediante perfilería compuesta se diseñarán de manera que las longitudes mínimas de los perfiles simples no sean superiores a 40 veces el radio de giro mínimo de la sección de perfil considerada. Si se tiene la certeza de que el perfil trabaja a tracción, esta dimensión podrá ser 500 veces el radio de giro, siempre que no se especifique lo contrario en los planos del proyecto.

Si no se especifica lo contrario en los planos de proyecto o la Dirección Facultativa no lo contradice explícitamente, los apoyos de las cerchas en sus soportes se realizarán mediante uniones articuladas. Tan sólo en los casos en los que el elemento rebase los 40 metros de largo se liberará una de ellas, para pasar a ser un apoyo resbaladizo.

En el proceso de montaje, se velará especialmente en garantizar la estabilidad de los elementos de referencia. La utilización de cables y elementos provisionales será práctica habitual en el montaje. El Contratista deberá informarse al respecto de las condiciones de estabilidad de los elementos correspondientes.

Si no se establece a priori, no se colocará en obra ninguna cercha o viga triangulada que no esté perfectamente acabada, especialmente en lo referente a perfilería (montantes y diagonales), como a las uniones,

5.5.4. CORREAS

Para la ejecución de las correas y, en general, para la organización estructural de los tableros de cubierta, se observarán las siguientes consideraciones:

El Contratista deberá tener presente que las correas y demás elementos constitutivos del plan de cubierta son la estructura estabilizadora a torsión de las cerchas o vigas trianguladas soportantes, las cuales observarán las prescripciones particulares. Por este motivo, cuando se proceda al despuntalamiento de las cerchas antes mencionadas, el plan de cubierta deberá quedar ejecutado totalmente, o queden montados aquellos perfiles que la dirección Facultativa haya estimado como indispensables, mediante explicitación directa o mediante aprobación del correspondiente plano de taller.

Las correas, salvo indicación particular en los planos, serán continuas, observando las condiciones de unión entre perfiles detalladas en el apartado relativo a la ejecución de las jácenas. Además, las correas deberán hacerse solidarias a las cerchas mediante uniones soldadas, atornilladas o clavadas, o utilizando algún procedimiento sancionado por la práctica, que deberá aprobar particularmente la Dirección facultativa.

En cubiertas inclinadas de pendiente superior al 10%, en las uniones entre correas y cerchas o perfiles soportantes, deberá colocarse algún elemento, tipo angular, que coarte la tendencia a vuelco de las primeras. Además, aunque no figure en planos, se dispondrán elementos o mecanismos que impidan la flexión lateral de las correas. Los planos de taller reflejarán esta casual y tendrán dimensionada la perfilería adecuada.

Todos los elementos de triangulación, ubicados en el plan de cubierta y solucionados base de redondos, se dispondrán provistos de mecanismos que permitan su tensado. Si en el plano no se indica lo contrario, estos rodones se tensarán mediante manguitos roscados.

La tensión que ha de transmitirse a la barra en cuestión será la indispensable para que el elemento no quede suelto. Queda prohibido tensarlo a tracción superior al 10% de su capacidad nominal, excepto indicación contraria en plano o de la Dirección Facultativa.

En el proceso de montaje de las cubiertas deberán disponerse todos los elementos indispensables para hacer frente a las acciones eólicas, aunque no se haya montado ningún elemento de acabado. Se admite en estos casos la ejecución de estructuras provisionales que realicen estas tareas, que no se retirarán mientras el conjunto no soporte las acciones antes mencionadas de forma autónoma.

Si no se especifica lo contrario en los planos o documentos de proyecto, cuando una cubierta se apoye delante de la coronación de un muro estructural, la unión resultante deberá ser una articulación no deslizante. Los planos de taller reflejarán esta circunstancia, para que sea aprobada por la Dirección Facultativa.

5.6. MONTAJE CERRAMIENTO EXTERIOR (paredes y premarcos).

5.6.1. Piezas de fachada y herramientas necesarias.

El siguiente paso a seguir, después del montaje de la estructura de cubierta y de forjado de una nave, es el montaje de los elementos que conforman el cerramiento de la misma. Estas piezas son de diferentes geometrías y características en función del tipo de acabado y de la calidad del mismo que se desea.

Las piezas de cerramiento que podemos encontrar en la nave a realizar son:

- Pared vertical de 20 (grueso): de altura variable hasta 10.41m y de una anchura máxima de 2.4m. Todos los paneles exteriores verticales tienen un acabado liso gris, a excepción de los de la fachada principal (cara sur), el acabado de los cuales es árido visto “Segre”
- Pared horizontal de 20 (grueso): de altura variable hasta 2.40m y anchura máxima de 6.80m. El acabado de dichos paneles es el árido visto “Segre”.
- Premarcos metálicos

Las herramientas necesarias para la colocación de las piezas de fachada son:

- Planos de la obra con las referencias de las piezas, posición de las mismas y especificaciones técnicas del montaje. Los planos de la obra se pueden observar en el capítulo 3.1 del proyecto.
- Metro y cinta métrica para realizar las comprobaciones pertinentes.
- Plomada o herramienta similar para comprobar la plomada de las paredes.
- Parpalina para desplazar y mover las paredes.
- Chapas metálicas para absorber pequeñas diferencias de niveles en el apoyo de las paredes.
- Escaleras o cestas en función de la altura a la cual se realice el trabajo

5.6.2. Inicio del montaje del cerramiento.

El primer paso a realizar una vez llegan las piezas de fachada a la obra, al igual que para todos los elementos prefabricados, es el de verificar que los elementos pedidos en la orden de carga se correspondan a los transportados por el vehículo.

Los apoyos de las paredes y de los premarcos metálicos tienen que estar realizados correctamente según las especificaciones del proyecto o de la persona

encargada de la supervisión de la obra, por lo que antes de proceder al montaje se tendrá que comprobar su correcta nivelación, siempre que dicha tarea no se haya realizado anteriormente en el replanteo de la cimentación.

5.6.3. Pasos en el montaje de las paredes exteriores.

Los pasos a seguir para el correcto montaje de las paredes son en todos los casos los mismos, variando únicamente las técnicas a seguir en función del tipo de pared (longitud y peso) y de su colocación (horizontal o vertical).

Teniendo en cuenta que en nuestra nave industrial existen paneles verticales y horizontales, a continuación indicaremos las técnicas utilizadas en los distintos pasos de montaje de las paredes exteriores:

5.6.3.1. Montaje de paredes verticales.

Elevación.

Al estar situadas las paredes verticales horizontalmente en el transporte, para poder elevarlas se necesitará de una grúa de doble cablestante o en su defecto dos grúas, una de las cuales hará la retención de la pared al girarla en posición vertical.

El transporte se ubica perpendicularmente al eje de la grúa para facilitar de esta forma la maniobra que tiene que realizar.

Revisión de la pared.

Antes de colocar la pared en su sitio correspondiente, se tendrá que realizar una comprobación de la misma para colocarla en la posición correcta, teniendo en cuenta los encajes para bajantes, accesorios, aperturas

Colocación y aplomado.

Realizada la comprobación, ya se puede colocar la pared en su lugar. Un operario se situará con la plataforma o atado a la línea de vida de las jácenas de cubierta en la parte superior de donde tiene que ir situado el panel, mientras que un segundo operario permanecerá en el suelo, en la base del apoyo.

Utilizando una parpalina para mover la pared, ésta se situará en su posición correcta, siendo el operario que se encuentra en la parte inferior de la pieza el encargado de colocar las chapas metálicas necesarias para absorber las diferencias en el nivel de apoyo y así asegurar un correcto comportamiento de la pared al disponer de un apoyo completamente plano.

Es muy importante comprobar la plomada de cada uno de los paneles para conseguir una correcta alineación de las fachadas exteriores. Para dicha tarea se utilizará una plomada o un taquímetro, dependiendo de la altura de la pared, y se realizará siempre cuando aún se encuentra colgada de la grúa.

Hay que tener en cuenta que será necesario realizar el montaje de los premarcos metálicos antes de poder colocar los paneles que apoyan encima de su dintel (ver punto 5.5.7.4 “Montaje de los premarcos metálicos” de este pliego.)

Fijación de la pared

Una vez la pared está colocada correctamente y aplomada se procede a la fijación de la misma al elemento prefabricado correspondiente mediante el accesorio indicado para tal efecto, el cual es introducido en una guía de aluminio situada en la pared, llamada halfen, y anclado mediante un tornillo a la pieza resistente.

Los paneles verticales de la nave industrial a realizar van fijados por su parte superior a las canales o jácenas de cubierta mediante unos accesorios llamados “juegos canal-pared” y “juegos riostra-pared” respectivamente siendo el operario situado en lo alto del panel el encargado de fijarlos.

En la parte inferior los paneles únicamente irán apoyados a la riostra de cimentación, sin estar fijados a ningún elemento estructural, ya que al realizar el pavimento de la nave, estos ya quedarán correctamente sujetos.

En los paneles verticales de más de 8m que dispongan de un pilar en su parte posterior, también es conveniente fijarlo a él mediante uno o dos juegos riostra-pared en la zona central del panel, evitando así posibles deformaciones del panel (barrigas) y consiguiendo una correcta alineación de las fachadas.

Descuelgue de las paredes.

Finalmente, una vez la pared está correctamente fijada a los elementos prefabricados correspondientes, ya se podrá desenganchar la grúa para proceder al montaje del siguiente panel vertical exterior, quedando unidos unos con otros debido al machambrado.

5.6.3.2. Montaje de paredes horizontales.

Elevación.

La elevación de los paneles exteriores horizontal se realiza exactamente igual al indicado para las jácenas de cubierta, es decir, mediante el enganche de uno de los extremos de las sirgas al gancho de la grúa, colocándose en el otro extremo un grillete de seguridad para cogerlo al gancho de izado que hay en el panel para dicho efecto.

En caso de tratarse de paneles horizontales muy anchos (superiores a 10m) también será necesario que uno de los tres operarios ate una cuerda en uno de los extremos de la pared para poder dirigirla y colocarla en sentido correcto.

Revisión de la pared.

Antes de colocar la pared en su sitio correspondiente, se tendrá que realizar una comprobación de la misma para colocarla en la posición correcta, teniendo en cuenta los encajes para bajantes, accesorios, aperturas….

Colocación y aplomado.

Realizada la comprobación, ya se puede colocar la pared en su lugar. Para realizar dicha tarea se requiere que dos de los montadores accedan, mediante escaleras manuales o plataformas, a la altura donde se tiene que sujetar el panel horizontal, situándose cada uno de ellos en uno de los extremos de la pared.

Utilizando una parpalina para mover la pared y dando las indicaciones pertinentes al operario de la grúa, ésta se situará en su posición correcta, es decir, en el lugar que coincidan los elementos de sujeción del panel horizontal con los dispuestos en los elementos prefabricados a los que se tiene que fijar.

En el caso en que el panel horizontal no vaya colgado del elemento estructural sino apoyado a la riostra de cimentación, uno de los montadores tendrá que colocar las chapas metálicas necesarias para absorber las diferencias en el nivel de apoyo. Es muy importante comprobar la plomada de cada uno de los paneles para conseguir una correcta alineación de las fachadas exteriores. Para dicha tarea se utilizará una plomada y se realizará siempre cuando aún se encuentra colgada de la grúa.

Fijación de la pared.

Una vez la pared está colocada correctamente y aplomada, se procede a la fijación de la misma al elemento prefabricado correspondiente mediante el accesorio indicado para tal efecto.

Los paneles horizontales de la nave industrial a realizar disponen principalmente de tres tipos de accesorios para poder ser fijados a los pilares de la estructura:

- Poliestirolo: Accesorio utilizado en los paneles horizontales colgados para que el pilar pueda soportar el peso de la pared. Su funcionamiento es muy simple ya que únicamente se tiene que introducir dicho elemento en los huecos preparados en las piezas para dicho efecto, tal y como podemos observar en la figura 4.18. El elemento introducido en el pilar durante el proceso de fabricación y que nos permite dejar el hueco para introducir el poliestirolo se denomina scatola. Se coloca un poliestirolo en la parte inferior de cada uno de los extremos de la pared, siendo el montador que se encuentra en dicho extremo el encargado de fijarlo. Dependiendo del peso del panel, existen poliestirolos que pueden soportar 5 o 10 toneladas.
- Cajones o cazoletas: Accesorios situados en la parte superior del panel que, mediante un conjunto tornillo vite-pared, evitan que el panel se vuelque al fijarlo con el halfen (guía de aluminio) dispuesto en el pilar. Se necesitará dos cajones, uno para cada extremo de la pared.

  En el caso de no existir un pilar en la parte superior del panel, como por ejemplo en los de la hilera superior de la fachada, se evitará el vuelque

mediante un juego piastra-pared, el cual es fijado a los halfenes situados en la pared y en cabezal del pilar a una distancia máxima de 0.50m del extremo superior del panel.

- Juego riostra-pared: Accesorio que se colocará a cada uno de los extremos de la pared, fijado a los halfenes dispuestos para tal efecto, y que nos asegurará la correcta sujeción del panel al pilar al ser anclado a éste último.

En paredes horizontales colgadas este accesorio se situará a muy poca distancia por encima del poliestirolo, ya que así evitamos que éste se pueda salir del hueco del pilar o de la pared

En paredes horizontales mayores a 8 metros, siempre que sea posible, se utilizarán también uno o más juegos riostra-pared en la parte central del panel para sujetarlo a algún elemento estructural que se encuentra en su cara interior de la nave, como pueden ser jácenas de forjado o placas, evitando así posibles deformaciones (barrigas) y consiguiendo una correcta alineación de las fachadas.

Para más información sobre los accesorios y conjuntos de sujeción de los paneles horizontales observar sus fichas técnicas del anexo 2.5 del proyecto.

Descuelgue de las paredes.

Finalmente, una vez la pared está correctamente fijada a los elementos prefabricados correspondientes, ya se podrá desenganchar la grúa para proceder al montaje del siguiente panel horizontal exterior, quedando unidos unos con otros debido al machambrado.

5.7. Montaje de los premarcos metálicos.

Los premarcos metálicos utilizados en la construcción de la nave industrial están formados por dos fundas montantes de chapa doblada, las cuales van directamente encajadas a los paneles colindantes y fijados a la riostra de cimentación, y por un dintel conformado por un perfil metálico HEA-240 cubierto por una chapa metálica, la función del cual es el de resistir el peso de los paneles que apoyan sobre él.

El primer paso en el montaje de los premarcos metálicos es el colocar las dos fundas montantes de chapa doblada, levantando posteriormente el dintel del premarco con la grúa para anclarlo mediante tuercas a las fundas correctamente fijadas a los paneles colindantes y a la riostra de cimentación.

5.8. FINALIZACIÓN MONTAJE

En el penúltimo día de montaje el encargado del equipo realizará un repaso general de la obra, teniendo especial cura en la correcta finalización de la estructura

así como de los pequeños desperfectos ocasionados a los elementos durante el montaje. Dicho repaso es muy importante para tener previstas las actuaciones puntuales a realizar el último día del montaje, evitando un posible alargamiento del mismo.

Es conveniente también realizar un repaso de la posición de las correas de cubierta, sobretodo de las que tienen que soportar una canal de chapa, así como de la terminación de las mismas en los tramos frontales, ya que se evitaran dificultades en el montaje de las chapas de cubierta.

5.8.1. Reparaciones de la estructura

Los diferentes golpes, manchas existentes en las piezas y derivadas por el propio montaje pero que son de mínima importancia estructural, son anotadas por el encargado del equipo para poder realizar una valoración de las reparaciones que se tienen que realizar en la estructura prefabricada de hormigón.

Mediante estas anotaciones y realizado el estudio para realizar dichas reparaciones, se procede a activar la tasca de los reparadores, formado por un grupo de profesionales en el campo que actuarán según sea conveniente en cada caso y que correrán a cargo de la empresa constructora.

5.8.2. Sellado

El sellado de las juntas exteriores se realiza en todas las uniones de los paneles una vez se ha terminado tanto el montaje como las reparaciones de los elementos prefabricados, y se utiliza una masilla de poliuretano monocomponente para juntas “Sikaflex-Construction” o similar que cura con la humedad ambiental.

Su función es la de aislar el interior de la nave del exterior, evitando posibles filtraciones de agua y ofreciendo un mejor grado de confort térmico/acústico en la nave.

5.8.3. Montaje de la cubierta y realización del pavimento industrial

Una vez ya construida la estructura prefabricada se procede al montaje de la cubierta y a la realización del pavimento industrial.

DOCUMENTO 4:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL II

1 Memoria. 1

1.1 Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido 1

1.1.1 Justificación 1

1.1.2 Objeto 1

1.1.3 Contenido del EBSS 2

1.2 Datos generales 2

1.2.1 Características generales del Proyecto de Ejecución 2

1.2.2 Emplazamiento y condiciones del entorno 3

1.2.3 Características generales de la obra 3

1.3 Medios de auxilio 4

1.3.1 Medios de auxilio en obra 4

1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos 5

1.4 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores 5

1.4.1 Vestuarios 6

1.4.2 Aseos 6

1.4.3 Comedor 6

1.5 Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar 6

1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra 8

1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra 10

1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares 14

1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas 17

1.6 Identificación de los riesgos laborales evitables 25

1.6.1 Caídas al mismo nivel 26

1.6.2 Caídas a distinto nivel 26

1.6.3 Polvo y partículas 26

1.6.4 Ruido 26

1.6.5 Esfuerzos 26

1.6.6 Incendios 27

1.6.7 Intoxicación por emanaciones 27

1.7 Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse 27

1.7.1 Caída de objetos ... 27
1.7.2 Dermatosis ... 28
1.7.3 Electrocuciones ... 28
1.7.4 Quemaduras ... 29
1.7.5 Golpes y cortes en extremidades ... 29
1.8 Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento ... 29
1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas ... 29
1.8.2 Trabajos en instalaciones ... 29
1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices ... 30
1.9 Trabajos que implican riesgos especiales ... 30
1.10 Medidas en caso de emergencia ... 30
1.11 Presencia de los recursos preventivos del contratista ... 31
2 Normativa y legislación aplicables ... 32
2.1 Seguridad y salud ... 32
2.1.1 YC. Sistemas de protección colectiva ... 38
2.1.2 YI. Equipos de protección individual ... 39
2.1.3 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios ... 41
2.1.4 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar ... 42
2.1.5 YS. Señalización provisional de obras ... 44
3 Pliego de condiciones. ... 46
3.1 Pliego de cláusulas administrativas ... 46
3.1.1 Disposiciones generales ... 46
3.1.1 Disposiciones facultativas ... 46
3.1.2 Formación en Seguridad ... 51
3.1.3 Reconocimientos médicos ... 52
3.1.4 Salud e higiene en el trabajo ... 52
3.1.5 Documentación de obra ... 53
3.1.6 Disposiciones Económicas ... 56
3.2 Pliego de condiciones técnicas particulares ... 56
3.2.1 Medios de protección colectiva ... 57
3.2.2 Medios de protección individual ... 57
3.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort ... 57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2 1 Medios de auxilio en caso de accidente.....5

1 Memoria.

1.1 Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1 Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2 Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores

- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3 Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2 Datos generales

1.2.1 Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Nave industrial sin uso especifico
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 500.000,00€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. Operarios: 5

1.2.2 Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Polígono industrial Asomadilla, Pozo Alcón (Jaén)
- Accesos a la obra: Carretera A-315 y A-326.
- Topografía del terreno: La topografía de este terreno tiene un comportamiento y unas propiedades fisicoquímicas muy favorables, teniendo unas capacidad portante comparta y del tal forma no se producen asientos en dicho terreno.
- Edificaciones colindantes: Una nave industrial que delimita por el cerramiento derecho de nuestra nave.
- Servidumbres y condicionantes: Destinadas a plazas de aparcamiento.
- Condiciones climáticas y ambientales: Las condiciones climáticas y ambientales son frías casi todo el año.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.3 Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

CIMENTACIÓN: *Zapatas aisladas fabricadas con hormigón armado*

ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN: *Cerramiento externo de losas de hormigón prefabricado y pretensado.*

ESTRUCTURA HORIZONTAL: La estructura de la nave será metálica.

FACHADAS: Los cerramientos externos serán losas de hormigón prefabricado.

SOLERAS Y FORJADOS SANITARIOS: Nuestra nave dispondrá de una solera de hormigón armado.

CUBIERTA: Los cerramientos de cubierta será un panel Sándwich

INSTALACIONES: En nuestra cimentación dispondremos una toma de tierra. Además tendremos la instalación de evacuación de aguas pluviales y la preparación para la posterior puesta de la instalación eléctrica.

1.3 Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1 Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo

- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de Salud de Pozo Alcón. Ntra. Sra. de Tiscar, 4, 23485, Pozo Alcón (Jaén) 953105066	1,40 km

Tabla 2 1 Medios de auxilio en caso de accidente.

La distancia al centro asistencial más próximo Ntra. Sra. de Tiscar, 4, 23485, Pozo Alcón (Jaén) se estima en 5 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4 Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1 Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2 Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3 Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5 Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas

- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes

- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

VALLADO DE OBRA

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas

- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes

- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares antirruido
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes

- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

INSTALACIONES EN GENERAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

REVESTIMIENTOS INTERIORES Y ACABADOS

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel

- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

PUNTALES

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

TORRE DE HORMIGONADO

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz

ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras

- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

VISERA DE PROTECCIÓN

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

ANDAMIO EUROPEO

- Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos
- Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente
- Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad
- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos

1.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

RETROEXCAVADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina

CAMIÓN DE CAJA BASCULANTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico

- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga

CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

CAMIÓN GRÚA

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

MONTACARGAS

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas

HORMIGONERA

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

VIBRADOR

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s^2, siendo el valor límite de 5 m/s^2

MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

MAQUINILLO

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

SIERRA CIRCULAR DE MESA

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas

- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6 Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1 Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2 Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3 Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4 Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5 Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6 Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7 Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7 Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1 Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2 Dermatosis

Medidas preventivas y protecciones colectivas: Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI): Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3 Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4 Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas: La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI): Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5 Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas: La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI): Guantes y botas de seguridad

1.8 Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2 Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3 Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9 Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10 Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizados la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11 Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2 Normativa y legislación aplicables

2.1 Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

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

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización

por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

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

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

Registro de coordinadores y coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción, de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Decreto 166/2005, de 12 de julio, de la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 4 de agosto de 2005

2.1.1 YC. Sistemas de protección colectiva

YCU. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2 YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3 YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

YMM. MATERIAL MÉDICO

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4 YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

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

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

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

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Medidas para el control y la vigilancia higiénico-sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el registro oficial de establecimientos y servicios biocidas de Andalucía

Decreto 287/2002, de 26 de noviembre, de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

B.O.J.A.: 7 de diciembre de 2002

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

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

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

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

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

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

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

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

2.1.5 YS. Señalización provisional de obras

YSB. BALIZAMIENTO

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

YSH. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

YSV. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

YSN. SEÑALIZACIÓN MANUAL

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

YSS. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

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

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3 Pliego de condiciones.

3.1 Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1 Disposiciones generales

OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de Nave industrial sin uso específico, situada en Polígono industrial Asomadilla, Pozo Alcón (Jaén), según el proyecto redactado por Mª Trinidad Torres García. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.1 Disposiciones facultativas

DEFINICIÓN ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACION.

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

EL PROMOTOR

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

EL PROYECTISTA.

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

LA DIRECCION FACULTATIVA.

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO.

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

TRABAJADORES AUTÓNOMOS.

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

TRABAJADORES POR CUENTA AJENA.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

RECURSOS PREVENTIVOS

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.

b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.2 Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.3 Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.4 Salud e higiene en el trabajo

PRIMEROS AUXILIOS.

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.5 Documentación de obra

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas.

A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN.

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

LIBRO DE LICENCIAS.

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

LIBRO DE ÓRDENES.

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

LIBRO DE VISITAS.

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN.

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de

octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.6 Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
    - Precio básico
    - Precio unitario
    - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
    - Precios contradictorios
    - Reclamación de aumento de precios
    - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
    - De la revisión de los precios contratados
    - Acopio de materiales
    - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2 Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1 Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2 Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

RETRETES.

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

COMEDOR Y COCINA

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calientaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m^2 por cada operario que utilice dicha instalación.

DOCUMENTO 5:

PRESUPUESTO

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL II
1 INTRODUCCIÓN. 1
2 CAPITULO C01: MOVIMIENTO DE TIERRAS. 2
3 CAPITULO C02: CIMENTACIONES. 5
4 CAPITULO C03: SANEAMIENTO. 8
5 CAPITULO C04: INSTALACIONES. 10
6 CAPITULO C05: URBANIZACIÓN. 12
7 CAPITULO C06: ESTRUCTURA. 14
8 CAPITULO C07: CERRAMIENTOS. 17
9 CAPITULO C08: SEGURIDAD Y SALUD. 18
10 CAPITULO C09: GESTIÓN DE RESIDUOS. 21
11 RESUMEN DE PRESUPUESTO. 23
11.1 Presupuesto de ejecución de material. 23
11.2 Presupuesto de ejecución por contrata. 23
11.3 Presupuesto final. 24

1 INTRODUCCIÓN.

La parte presupuestaria de un proyecto es de gran importancia, por ello el presente documento está realizado con el programa PREMETI, un programa para la realización de presupuestos de una forma sencilla. La base de precios es la base de precios de Salamanca. En el presente documento no se ha realizado ninguna modificación a dichos precios

2 CAPITULO C01: MOVIMIENTO DE TIERRAS.

SUBCAPITULO D02AA501

DESBROCE Y LIMPIEZA A MÁQUINA (m²)

Desbroce y limpieza de terreno (m²) por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos

Partida	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
DESBROCE Y LIMPIEZA	1,00	76,00	35,00		2.660,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
2.660,00	0,56	**1.489,60 €**

SUBCAPITULO D02EP051

EXCAVACIÓN. MECÁNICA DE TERRENO FLOJO (m³)

Excavación a cielo abierto (m³), en terreno de consistencia floja, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m³. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos

Partida	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
VACIADO DEL RECINTO	1,00	76,00	35,00	0,40	1.064,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1.064,00	3,15	**3.351,60 €**

SUBCAPITULO D02KF001

EXCAVACIÓN MECÁNICA (m³) POZOS TERRENO FLOJO

Excavación, con retroexcavadora (m³), de terreno de consistencia floja, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.

Descripción	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
ELEMENTO A (N8. N10. N34. N36. N60. N62. N86. N88. N112. N114. N138. N140. N164. N166. N190. N216)	16,00	2,65	2,65	0,60	67,42
ELEMENTO B (N252. N253. N254. N257. N258. N259)	6,00	2,45	2,45	0,45	16,21
ELEMENTO C (N1. N3. N242. N244)	4,00	2,05	2,05	0,60	10,09
ELEMENTO D (N192. N218. N267. N269)	4,00	2,55	2,55	0,35	9,10

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
102,82	12,67	**1.302,73 €**

SUBCAPITULO D02VK001

TRANSPORTE DE TIERRAS < 10 KM. CARGA MAX (m³).

Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero (m³), con un recorrido total de hasta 10 km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios manuales y p.p. de costes indirectos.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
TIERRAS DEL VACIADO	1,00	76,00	42,00	0,40	1.276,80
TIERRAS DE LAS ZAPATAS (ELEMENTO A)	16,00	2,65	2,65	0,60	67,42
TIERRAS DE LAS ZAPATAS (ELEMENTO B)	6,00	2,45	2,45	0,45	16,21
TIERRAS DE LAS ZAPATAS (ELEMENTO C)	4,00	2,05	2,05	0,60	10,09
TIERRAS DE LAS ZAPATAS (ELEMENTO D)	4,00	2,55	2,55	0,35	9,10

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1.379,62	19,87	**27.413,05 €**

TOTAL CAPITULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS ES DE 33.556,98 €.

El presupuesto del capítulo movimiento de tierras asciende a la cantidad de treinta y tres mil quinientos cincuenta y seis euros y noventa y ocho céntimos.

3 CAPITULO C02: CIMENTACIONES.

SUBCAPITULO D27GA001

TOMA DE TIERRA (PICA) MEDIDO EN UNIDADES

Toma tierra con pica cobrizada (Ud) de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm², conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
PICAS	4,00				4,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
4,00	105,23	**420,92 €**

SUBCAPITULO D45HB100

COBRE DESNUDO. PUESTA TIERRA 35 mm² MEDIDO EN METROS.

Metro lineal de cobre desnudo para toma de tierra de 35 mm² de sección, incluyendo pequeño material eléctrico, totalmente instalado, probado y funcionando.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
COBRE DESNUDO	1,00	200,00			200,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
200,00	35,98	**7.196,00 €**

SUBCAPITULO D04EF010

HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20 VERT. MANUAL (m³)

Hormigón en masa (m³) HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*

HORMIGÓN DE LIMPIEZA PARA LA SOLERA DE LA NAVE Y VIGAS DE ATADO	1,00	65,00	20,00	0,10	130,00
HORMIGÓN DE LIMPIEZA PARA ZAPATAS (ELEMENTO A)	16,00	2,65	2,65	0,10	11,24
HORMIGÓN DE LIMPIEZA PARA ZAPATAS (ELEMENTO B)	6,00	2,45	2,45	0,10	3,60
HORMIGÓN DE LIMPIEZA PARA ZAPATAS (ELEMENTO C)	4,00	2,05	2,05	0,10	1,68
HORMIGÓN DE LIMPIEZA PARA ZAPATAS (ELEMENTO D)	4,00	2,55	2,55	0,10	2,60

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
149,12	70,43	**10.502,52 €**

SUBCAPITULO D04IC103

HORMIGÓN (m³). HA-25/P/40/ IIa ZAP. V. M. ENCOF.

Hormigón armado (m³) HA-25/P/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40mm, elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m³), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
ELEMENTO A (ZAPATAS)	16,00	2,65	2,65	0,50	56,18
ELEMENTO B (ZAPATAS)	6,00	2,45	2,45	0,35	12,61
ELEMENTO C (ZAPATAS)	4,00	2,05	2,05	0,50	8,41
ELEMENTO D (ZAPATAS)	4,00	2,55	2,55	0,25	6,50

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
83,70	197,21	**16.506,48 €**

SUBCAPITULOD04IE103

HORMIGÓN (m³). HA-25/P/40/ IIa ZAN. V. M. ENCOF.

Hormigón armado (m³) HA-25/P/40/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 40mm, elaborado en central en relleno de zanjas, i/armadura B-500 S (40 Kgs/m³), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.VIGA C1 (40X40)

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
TIPO 1 (LONGITUD 4.15)	4,00	4,15	0,40	0,40	2,66
TIPO 2 (LONGITUD 3.85)	14,00	3,85	0,40	0,40	8,62
TIPO 3 (LONGITUD 2.75)	4,00	2,75	0,40	0,40	1,76
TIPO 4 (LONGITUD 2.55)	4,00	2,55	0,40	0,40	1,63
TIPO 5 (LONGITUD 4)	3,00	4,00	0,40	0,40	1,92
TIPO 6 (LONGITUD 2.45)	2,00	2,45	0,40	0,40	0,78
TIPO 7 (LONGITUD 3.9)	1,00	3,90	0,40	0,40	0,62

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
17,99	184,52	**3.319,51 €**

SUBCAPITULO D04PM208

SOLERA HA-25 #150*150*8 20 CM (m²).

Solera de 20 cm de espesor (m²), realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa N/mm²., tamaño máximo del árido 20 mm elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con mallazo electrosoldado #150*150*8 mm, incluso p.p. de

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
SOLERA DE LA NAVE	1,00	65,00	20,00		1.300,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1.300,00	29,77	**38.701,00 €**

TOTAL PRESUPUESTO DEL CAPITULO CIMENTACIONES ES DE 76.646,43€.

El presupuesto total del capítulo cimentaciones asciende a la cantidad de setenta y seis mil seiscientos cuarenta y seis euros y cuarenta y tres céntimos.

4 CAPITULO C03: SANEAMIENTO.

SUBCAPITULO D25NP010

CANALÓN DE PVC D= 150 mm (m)

Metros de canalón de PVC de 12,5 cm de diámetro fijado con abrazaderas al tejado, i/pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
CANALÓN	2,00	65,00			130,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
130,00	12,89	**1.675,70 €**

SUBCAPITULO D25NL010

BAJANTE PLUVIALES DE PVC 75 mm (m)

Metros de tubería de PVC de 75 mm serie F color gris, UNE 53.114 ISO-DIS-3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
BAJANTES	8,00	8,00			64,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
64,00	5,63	**360,32 €**

SUBCAPITULO D03DE155

IMBORNAL 60x30x50 cm (Ud).

Unidades de. Imbornal 60x30x50 cm de hormigón prefabricado, para recogida de aguas pluviales, sobre solera de hormigón HNE-20/P/20 N/mm² de 10 cm de espesor y recibido como mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
IMBORNAL	14,00				14,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*

14,00	59,32	**830,48 €**

SUBCAPITULO D25NA150

TUBERÍA EVAC. PVC M1 250 mm URALITA (m).

Metros de tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 250 mm x 4,9 mm de espesor Serie B, URALITA, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
RED DE SANEAMIENTO	1,00	326,00			326,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
326,00	29,85	**9.731,10 €**

SUBCAPITULO D03DI001

ACOMET. RED GRAL. SANE. T. F. 8 m (Ud).

Unidades de acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 8 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado D=25 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, i/limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga, según CTE/DB-HS 5.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
ACOMETIDA	1,00				1,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1,00	274,71	**274,71 €**

TOTAL PRESUPUESTO DEL CAPITULO DE SANEAMIENTO ES DE 12.872,31 €.

El presupuesto del capítulo de saneamiento asciende a la cantidad de doce mil ochocientos setenta y dos euros y treinta y un céntimos.

5 CAPITULO C04: INSTALACIONES.

SUBCAPITULO D27IH042

CUADRO GENERAL NAVE 500 m² (ud)

Unidades de Cuadro tipo de distribución, protección y mando para nave industrial para superficie hasta 500 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 63A/4p/30mA, 3 diferenciales de 40A/2p/30mA, 1 PIA de 40A (III+N); 15 PIAS de 10A (I+N); 12 PIAS de 15A (I+N), 8 PIAS de 20A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V. con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
CUADRO GENERAL	1,00				1,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1,00	2.064,92	**2.064,92 €**

SUBCAPITULO D25NA120

TUBERÍA EVAC. PVC M1 75 mm URALITA (m)

Metro lineal de tubería multicapa PVC en policloruro de vinilo con resistencia al fuego M1, de diámetro exterior 75 mm x 3 mm de espesor Serie B, URALITA, en instalaciones de evacuación de aguas residuales y pluviales, para unir con piezas de igual material, mediante adhesivo. De conformidad con UNE-EN 1453 y marca de calidad AENOR y AFNOR, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
PVC para la posterior puesta de Red eléctrica	6,00				6,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
6,00	7,93	**47,58 €**

TOTAL PRESUPUESTO DEL CAPITULO DE INSTALACIONES ES DE 2.112,50 €.

El presupuesto del capítulo de instalaciones asciende a la cantidad de dos mil ciento doce euros y cincuenta céntimos.

6 CAPITULO C05: URBANIZACIÓN.

SUBCAPITULO D38GA015

ZAHORRA NATURAL (m³)

Metro cubico de zahorra natural, incluso extensión y compactación en formación de subbases.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
ZAHORRA	1,00	1.360,00		0,30	408,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
408,00	11,80	**4.814,40 €**

SUBCAPITULO D38GJ150

MBC DREN. PA-12 S/BETÚN Y FILLER (Tn)

Tonelada de mezcla bituminosa en caliente drenante, tipo P-12 excepto betún y filler, totalmente extendida y compactada.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
MBC	136,00				136,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
136,00	28,03	**3.812,08 €**

SUBCAPITULO D35IA001

MARCADO PLAZA DE GARAJE (m)

Metro lineal de marcado de plaza de garaje con pintura al clorocaucho, con una anchura de lineal de 10 cm, i/limpieza de superficies, replanteo y encintado.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
MARCADO PLAZA DE GARAJE	29,00	5,00			145,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
145,00	2,63	**381,35 €**

TOTAL PRESUPUESTO DEL CAPITULO DE URBANIZACIÓN 9.007,83€.

El presupuesto del capítulo de urbanización asciende a la cantidad de nueve mil siete euros y ochenta y tres céntimos.

7 CAPITULO C06: ESTRUCTURA.

SUBCAPITULO D04AK005

PLACA CIMENTACIÓN (Ud)

Unidades de placa de anclaje de acero A-42b en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x1.5 cm con cuatro patillas de redondo liso de 12 mm de diámetro, con una longitud cada una de ellas de 40 cm, soldadas, i/ taladro central, totalmente colocada.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
PLACA DE ANCLAJE (DIMENSIONES 55X55)	25,00				25,00
PLACA DE ANCLAJE (DIMENSIONES 45X45)	3,00				3,00
PLACA DE ANCLAJE (DIMENSIONES 55X35)	2,00				2,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
30,00	27,31	**819,30 €**

SUBCAPITULO D05AA001

ACERO S275 EN ESTRUCTURAS (Kg)

Kilogramos de acero laminado S275 en perfiles para vigas, pilares y correas, con una tensión de rotura de 410 N/mm², unidas entre sí mediante soldadura con electrodo básico i/p.p. despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo totalmente montado, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
HEB	23.822,60				23.822,60
RHS	21.696,95				21.696,95
IPE	7.188,56				7.188,56
REDONDOS DE DIAMETRO 18	387,15				387,15

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
53.095,26	1,48	**78.580,98 €**

SUBCAPITULO D05AA050

ESTRUCTURAS PERF. CORREAS Z (m)

Metro lineal de correa de chapa conformada en frio tipo Z, calidad S275, con una tensión de rotura de 410 N/mm², totalmente colocada y montada, i/ p.p. despuntes y piezas de montaje según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
CORREAS Z	12,00	65,00			780,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
780,00	16,20	**12.636,00 €**

SUBCAPITULO D05VP105

PUENTE GRÚA MONORRAIL 9T/65 m (Ud)

Unidades de puente grúa monorail con capacidad de carga máxima de 10 T. y 25 m de luces, de la marca VECA ó similar, construido con perfil laminado tipo viga cajón sobre viga carril (incluida) así como el refuerzo del apoyo de la misma en el pilar, con variador de velocidad incorporado en traslación de puente y carro de elevación controlando la velocidad de alimentación del motor para detener la máquina actuando el freno una vez parada para una mayor durabilidad. Características:

- Tensión 380 V / 50 hz
- Potencia instalada: 12,2 Kw
- Peso del puente grúa: 8.030 Kg.
- Sistema de elevación: cable de acero galvanizado GGG-50 con 2 velocidades de elevación.
- Freno de izaje: doble con embrague
- Protección IP-55, aislamiento clase F
- Velocidad de traslación del carro: Variable, 20 y 5 m/minuto
- 2 Velocidades en el control del polipasto.
- Pintura de acabado: amarillo RAL 1007.
- Finales de carrera eléctricas y de recorrido en izaje, superior, inferior y de seguridad.
- Frenado con frecuencia
- Motor de elevación equipado con censores térmicos de protección
- Cumplimiento de la normativa C.E. según normas DIN 15018 H2/B3

- Documentación incluida: manual de operaciones, test de carga del polipasto, certificados de calidad (gancho, cadenas), declaración de conformidad CE, planos eléctricos..etc.
- Suplementos incluídos: Mando a distancia, señal acústica y luminosa, linea de vida horizontal, plataforma de mantenimiento, gancho pesador, botonera con dysplay incorporado Nova Master.
- Totalmente instalado incluyendo el cuadro eléctrico y demás instrumental.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
PUENTE GRÚA	1,00				1,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1,00	31.742,62	**31.742,62 €**

SUBCAPITULO D05DP105

FORJADO PLACA PREF. FARLAP 22+5 (m²)

Metro cuadrado de forjado 22+5 cm, formado a base de placas prefabricadas FARLAP de 1,20 m de anchura y 22 cm de canto s/ detalle y capa de compresión de 5 cm de HA-25/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (3,36 Kg/m².), conectores y mallazo de reparto, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE-08. (Carga total 650 Kg/m².).

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
PLACA DE HORMIGÓN PRETENSADO	1,00	13,00	5,00		65,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
65,00	68,66	4.462,90 **€**

TOTAL PRESUPUESTO DEL CAPÍTULO DE ESTRUCTURA ES DE 128.241,80 €.

El presupuesto del capítulo de estructura asciende a la cantidad de ciento veintiocho mil doscientos cuarenta y un euros euros y ochenta céntimos.

8 CAPITULO C07: CERRAMIENTOS.

SUBCAPITULO D09JE005

PANEL DE HORMIGÓN (m²)

Metro cuadrado de suministro y montaje de cerramiento de fachada formado por panel simple nervado, de GRC, de 10 mm de espesor, 3 m de anchura máxima y 6 m² de superficie máxima, acabado liso de color blanco, compuesto por cemento, arena de sílice de granulometría seleccionada y fibra de vidrio, con inclusión o delimitación de huecos. Incluso p/p de colocación en obra de los paneles con ayuda de grúa autopropulsada y apuntalamientos, piezas especiales y elementos metálicos para conexión entre paneles y entre paneles y elementos estructurales, limpieza e imprimación de la junta y sellado de juntas en el lado exterior con silicona neutra sobre cordón de espuma de polietileno expandido de celda cerrada. Totalmente montados.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
PANEL PARA CERRAMIENTO EXTERIOR	1.310,00				1.310,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1.310,00	120,72	**158.143,20 €**

SUBCAPITULO D08PA001

CUBIERTA PANEL SANDWICH (m²)

Metro cuadrado de cubierta transitable para uso peatonal, panel sándwich.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
PANEL SANDWICH	1,00	65,00	20,00		1.300,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1.300,00	11,82	**15.366,00 €**

TOTAL PRESUPUESTO DEL CAPITULO DE CERRAMIENTOS ES DE 173.509,20 €.

El presupuesto del capítulo de cerramientos asciende a la cantidad de ciento setenta y tres mil quinientos nueve euros y veinte céntimos.

9 CAPITULO C08: SEGURIDAD Y SALUD.

SUBCAPITULO D41GC030

RED VERTICAL PROTECCIÓN HUECOS (m²).

Metros cuadrados de red vertical para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm incluso colocación y desmontado.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
VALLADO PERIMETRAL	1,00	222,00	2,50		555,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
555,00	2,76	**1.531,80 €**

SUBCAPITULO D41EA001

CASCO DE SEGURIDAD (Ud)

Unidades de cascos de seguridad con desudador, homologado CE.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
CASCO	5,00				5,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
5,00	2,13	**10,65 €**

SUBCAPITULO D41EA230

GAFAS ANTIPOLVO (ud)

Unidades de gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
GAFAS	5,00				5,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
5,00	2,70	**13,50 €**

SUBCAPITULO D41EB130

MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 (Ud)

Unidades de mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
MASCARILLAS	5,00				5,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
5,00	1,28	**6,40 €**

SUBCAPITULO D41ED105

TAPONES ANTIRUIDO (Ud)

Unidades de pareja de tapones antirruido espuma, homologado CE.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
TAPONES ANTIRUIDO	5,00				5,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
5,00	0,27	**1,35 €**

SUBCAPITULO D41EG015

PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL (Ud)

Unidades de par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
BOTAS	5,00				5,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
5,00	19,80	**99,00 €**

SUBCAPITULO D41GG405

EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B (Ud)

Unidades de extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
EXTINTOR EN CASO DEINCENDIO	1,00				1,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1,00	47,85	**47,85 €**

TOTAL PRESUPUESTO DEL CAPÍTULO DE SEGURIDAD Y SALUD ES DE 1.710,55€.

El presupuesto del capítulo de seguridad y salud asciende a la cantidad de mil setecientos y diez euros y cincuenta y cinco a céntimos.

10 CAPITULO C09: GESTIÓN DE RESIDUOS.

SUBCAPITULO D01YM010

CONTENEDOR RESIDUOS VEGETALES 15 m³ (Ud)

Unidades de cambio de contenedor para residuos vegetales de 15 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
CONTENEDOR	1,00				1,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1,00	253,54	**253,54 €**

SUBCAPITULO D01YM001

CONTENEDOR PARA ACERO Y OTROS METALES VALORIZABLES DE 3,5 m³ (Ud)

Unidades de cambio de contenedor para escombros de 3,5 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
CONTENEDOR	1,00				1,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1,00	99,24	**99,24 €**

SUBCAPITULO D01YM005

CONTENEDOR PARA HORMIGÓN A VERTDERO DE 7 m³ (Ud)

Unidades de cambio de contenedor para escombros de 7 m³ de capacidad, colocado en obra a pie de carga, i/servicio de entrega, alquiler, tasas por ocupación de vía pública y p.p. de costes indirectos, incluidos los medios auxiliares de señalización.

PARTIDA	*Uds*	*Longitud*	*Anchura*	*Altura*	*Parciales*
CONTENEDOR	1,00				1,00

Medición	*Precio*	*Presupuesto*
1,00	140,22	**140,22 €**

TOTAL PRESUPUESTO DEL CAPITULO DE GESTIÓN DE RESIDUOS ES DE 493,00 €.

El presupuesto del capítulo de gestión de residuos asciende a la cantidad de cuatrocientos noventa y tres euros.

11 RESUMEN DE PRESUPUESTO.

Código	*Capítulo*	*Presupuesto real*
C01	Movimiento de tierras	33.556,98 €
C02	Cimentaciones	76.646,43 €
C03	Saneamiento.	12.872,31 €
C04	Instalaciones	2.112,50 €
C05	Urbanización.	9.007,83 €
C06	Estructura	128.241,80 €
C07	Cerramientos	173.509,20 €
C08	Seguridad y salud	1.710,55 €
C09	Gestión de residuos	493,00 €
TOTAL		438.150,60 €

11.1 Presupuesto de ejecución de material.

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION DE MATERIAL ES DE 438.150,60 €.

El presupuesto de ejecución de material asciende a la cantidad de cuatrocientos treinta y ocho mil ciento cincuenta euros y sesenta céntimos.

11.2 Presupuesto de ejecución por contrata.

Presupuesto de ejecución de material	*438.150,60 €*
Gastos generales (13%)	56.959,58 €
Beneficio industrial (8%)	35.052,05 €
IVA (21%)	92.011,63 €
TOTAL	**622.173,86 €**

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA ES DE 622.173,86 €

El presupuesto de ejecución de material asciende a la cantidad de seiscientos veintidós mil ciento setenta y tres euros y ochenta y seis céntimos.

11.3 Presupuesto final.

Presupuesto de ejecución por contrata	*622.173,86 €*
Gastos de redacción del proyecto	2.100,00 €
Tramitación de licencias	850,00 €
TOTAL	**625.123,86 €**

TOTAL PRESUPUESTO FINAL ES DE 625.123,86 €

El presupuesto final que se pondrá en conocimiento de la administración será de seiscientos veinticinco mil ciento veintitrés euros y ochenta y seis céntimos.