



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Linares

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE NAVE PARA
ALMACENAMIENTO DE MAQUINARIA AGRÍCOLA
EN EL PARAJE “LA TROCHA”, TÉRMINO
MUNICIPAL DE MENGIBAR (JAÉN)**

Alumno: Juan Carlos García Cintas

Tutor: D. Francisco José Pérez Latorre

Dpto: Ingeniería Mecánica y Minera

Octubre, 2014

INDICE GENERAL

DOCUMENTO 1:

1 MEMORIA

2.	MEMORIA DESCRIPTIVA:	9
2.1	EL OBJETO DEL PROYECTO	9
2.2	MOTIVACIÓN DEL PROYECTO:	9
2.3	UBICACIÓN:	9
2.4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	9
2.5	NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:	10
2.6	JUSTIFICACION URBANISTICA	12
2.7	SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS	13
2.7.1	Edificación de la parcela	13
2.7.2	Primeras materias e instalaciones	19
2.8	CLASIFICACION DE LA CONSTRUCCION	22
2.8.1	Compatibilidad de uso	22
2.9	CONCLUSION	22

ANEXO I :

1 CALCULOS ESTRUCTURALES	23
2 DATOS DE LA OBRA	24
2.1 Clasificación de las acciones características	24
2.1 Análisis de las acciones características	24
2.1.1 Con carga	24
2.1.2 Sobrecarga	25
2.1.3 Viento	26
2.1.4. Acciones térmicas	26
2.1.5 Acciones reológicas	26
2.1.6 Acciones sísmicas	26
3. ESTRUCTURA	27
3.1 Calculo de la estructura metálica	27
3.1.1 Resultados de la cubierta	27
3.1.2 Resultados de la estructura metálica	33
4. CIMENTACION	36
4.1 Cálculo de la cimentación	36
4.1.1 Resultados de la cimentación	36

ANEXO II

CALCULO DE PLACA ALVEOLAR

1.	CALCULO DE LA PLACA Y ESFUERZOS _____	43
2.	DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA PLACA _____	45

ANEXO III

CALCULO MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.	INTRODUCCION _____	49
2.	EXCAVACION _____	49
2.1	CAPA DE TERRENO VEGETAL _____	49
2.2	ZAPATAS _____	49
2.3	ZANJAS _____	49
2.3.1	Zanjas para tuberías de saneamiento _____	50
2.3.2	Zanjas para tuberías de luz y agua sanitaria _____	51
2.3.3	Volumen total de excavación de zanjas _____	52
3.	RELLENO DE ZANJAS _____	52
3.1.1	Relleno de zanjas para tuberías de saneamiento _____	52
3.1.2	Relleno de zanjas para tuberías de luz y agua sanitaria _____	53
3.1.3	Volumen total de relleno de zanjas _____	53
4.	VOLUMEN DE TIERRA A DESECHAR _____	55
4.1	VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL A VENDER _____	56

4.2	VOLUMEN DE TIERRA A VERTEDERO	56
ANEXO IV		
PUESTA A TIERRA		
1.	PUESTA A TIERRA	56
ANEXO V		
CALCULO DE PAVIMENTO		
1.	INTRODUCCION	63
2.	CALCULO DE LA INTENSIDAD DIARIA DE VEHICULOS PESADOS	63
3.	TIPO DE EXPLANADA	63
4.	ELECCION DEL PAVIMENTO	64
5.	JUNTAS EN PAVIMENTO DE HORMIGON	65
5.1	JUNTAS LONGITUDINALES	67
5.2	JUNTAS TRANSVERSALES	67
ANEXO VI		
SANEAMIENTO		
1.	SANEAMIENTO	69
2.	MATERIALES QUE CONSTITUYEN LA INSTALACIÓN	70
3.	CALCULO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	71
3.1	Calculo de la intensidad máxima de precipitación	72
3.2	Dimensionamiento de canalones	73

3.3	Dimensionamiento de bajantes	73
3.4	Calculo de colectores	74
3.5	Arquetas	74
3.6	Pozo de registro.	75

ANEXO VII

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD	77
1.1	INTRODUCCION	77
1.2	CONSIDERACION GENERAL DE RIESGOS	78
1.3	FASES DE LA OBRA	78
1.4	ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS EN LAS FASES DE OBRA	79
1.5	POCEDIMIENTO Y EQUIPOS TECNICOS A UTILIZAR	79
1.6	TIPOS DE RIESGOS	80
1.7	MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	81
1.8	PROTECCIONES COLECTIVAS	83
1.9	PROTECCIONES PERSONALES	84
1.10	ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA	84
1.10.1	Medios auxiliares	85
1.10.2	Maquinaria y herramientas	85

1.11ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS CATASTROFICOS	86
1.12CALCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD	87
1.13MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	88
1.13.1Medicina preventiva	88
1.13.2Primeros auxilios	88
1.13.3Medidas de higiene personal e instalaciones del personal	88
1.13.4FORMACION SOBRE SEGURIDAD	89

ANEXO VIII

GESTION DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN.	90
2. DEFINICIONES.	91
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS.	94
4.1 Prevención en la adquisición de materiales.	94
4.2 Prevención en la puesta en obra.	94
4.3 Prevención en el almacenamiento en obra.	94
5. CANTIDAD DE RESIDUOS.	96
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA.	98
7. DESTINO FINAL.	99
8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS	99
10.1 Gestión de residuos	100

ANEXO IX

ESTUDIO GEOTECNICO

1.	INTRODUCCION.	103
2.	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.	103
2.1	Trabajos de campo.	103
2.2	Trabajos de laboratorio.	104
2.2.1	Preparación de muestras en laboratorio	106
2.2.2	Análisis granulométrico.	106
2.2.3	Límites de Atterberg.	107
2.2.4	Hinchamiento en aparato Lambe.	109
2.2.5	Proctor Normal	110
2.2.6	Edómetro	111
2.2.7	Ensayo de carga en placa	111
3.	DESCRIPCION GEOLOGICA	112
4.	DESCRIPCION DEL TERRENO.	112
5.	CAPACIDAD PORTANTE.	112
6.	PARAMETROS SISMICOS DE LA ZONA	113
7.	CONCLUSIONES.	114

DOCUMENTO 2: PLANOS

1 PLANO DE SITUACION_____	115
2 PLANO DE EMPLAZAMIENTO_____	116
3 PLANO DE DISTRIBUCION DE SOLAR_____	117
4 PLANO DE CIMENTACION_____	118
5 PLANO VISTA 3D_____	119
6 PLANO DE PLACAS DE ANCLAJE_____	120
7 PLANO DE FACHADA PRINCIPAL Y PORTICO 1_____	121
8 PLANO DE LATERALES_____	122
9 PLANO ZAPATAS Y VIGAS CENTRADORAS_____	123
10 PLANO DE CUBIERTA_____	124
11 PLANO DE VESTURAIO Y ASEO_____	125
12 PLANO DE SANEAMIENTO GENERAL_____	126
13 PLANO ELECTRICIDAD DE ZONA ALMACEN_____	127
14 PLANO ELECTRICIDAD VESTUARIO Y ASEO_____	128
15 PLANO ACOMETIDA DE AGUA_____	129
16 PLANO FONTANERIA PLANTA VESTUARIO Y ASEO_____	130

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES

1 CONDICIONES GENERALES_____	133
2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS_____	134

3 DISPOSICIONES ECONOMICAS	151
4 PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES	163
5 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	173
DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO	213

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA:

2.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es el diseño, cálculo y valoración de la estructura de una nave industrial para almacenaje de maquinaria agrícola, para complementar el proyecto también se realizará tanto el diseño como el cálculo de las instalaciones de la nave.

2.2 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO:

La motivación del proyecto es la ejecución de un ejercicio académico para finalizar los estudios de Ingeniería Civil realizados en la Escuela Universitaria Politécnica Superior de Linares, y así acreditar los conocimientos adquiridos en la misma.

Tal proyecto ha sido realizado bajo la normativa vigente en la EPSL sobre proyectos fin de carreras. En mi caso este proyecto ha sido guiado y supervisado por el profesor D. Francisco José Pérez Latorre.

2.3 UBICACIÓN:

La nave industrial se ubica en el paraje denominado La Trocha, en el término municipal de Mengibar (Jaén).

Los accesos a la parcela en la que se construirá la nave industrial no presentan ninguna dificultad ya que se accede mediante el camino La Trocha, asfaltado y con buen rodaje. El emplazamiento de dicha construcción queda perfectamente descrito en el plano de Situación que se acompaña en el anexo correspondiente a planos.

2.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La finalidad de la instalación en cuestión requiere cubrir una superficie de 3813 m^2 . La solución que se ha adoptado para la realización de este proyecto

ha sido la construcción de una nave con estructura en pórticos biempotrados y cubierta a dos aguas que ocupará una superficie de 1000 metros cuadrados y el resto, 2813 metros cuadrados, serán destinados a zonas de aparcamiento y maniobras en el exterior de la nave, para así dar cumplimiento a la normativa urbanística que se debe de aplicar en la zona.

Se ha elegido este tipo de estructura por ser sencilla y de rápida ejecución, por tener un aspecto ligero y atractivo y además, poder disponer de toda la capacidad interior del edificio.

2.5 NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:

La nave que se va a proyectar deber estar regulada, por la siguiente normativa:

NORMATIVA INDUSTRIAL

Plan General de Ordenación Urbanística de Mengibar.

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).
- 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.

2.6 JUSTIFICACION URBANISTICA

El presente documento constituye un proyecto de una nave industrial para almacenamiento de maquinaria agrícola. En la tabla siguiente podemos observar como todas las limitaciones cumple con la normativa local.

	Normativa	Proyecto
Superficie de la parcela	>500m2	3813m2
Ocupación máxima	70%	26,22%
Retranqueos en fachada delantera	>3m	10m
Altura máxima	10m	9m
Zona de aparcamiento	>10%	11%

Edificabilidad	1m2/m2	0,42m2/m2
----------------	--------	-----------

2.7 SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.7.1 Edificación de la parcela

2.7.1.1 Terrenos

La parcela sobre la que se construirá la nave industrial está constituida por un terreno limo-arenoso duro pero de todas maneras se realizará un estudio geotécnico del suelo.

Los datos que se han tenido en cuenta son:

- 2 Kp/cm2 como tensión admisible del terreno
- Tamaño máximo del árido 40mm

Se trata de una parcela de 18.000 metros cuadrados, en la que se ubicará la nave, aparcamientos y zona de maniobras ocupando una superficie de 3813 m² del total antes mencionado. Será desbrozado solamente la zona de ubicación del proyecto y se eliminarán los primeros 40 cm de terreno vegetal. La superficie se compactará, no siendo necesario préstamo de terrenos, ya que es prácticamente llano.

La fachada delantera da a la calle Camino la Trocha, las otras tres dan a la parcela matriz, no teniendo ningún problema al respecto.

La zona, consta de los servicios de acometida de agua por la red del Ayuntamiento de Mengibar, así como de conexión de energía eléctrica suministrada por la compañía que abastece la zona y salida para red general de alcantarillado.

2.7.1.2 Cimentaciones

Se seguirán las prescripciones del anexo de cálculo, planos de cimentación y las determinaciones “in - situ” de la dirección encargada de la ejecución del proyecto. Consistirán fundamentalmente en pozos sobre los que se ejecutarán zapatas aisladas y arriostradas mediante vigas centradoras.

El programa de cálculo utilizado (CYPE) calcula todas las zapatas en función de las cargas que soporta la misma. Calculadas las diferentes zapatas se han unificado en varios tipos por razones tanto económicas como por facilidad a la hora de la construcción. Las características de cada una de las zapatas quedan reflejadas en el anexo Cálculos Justificativos.

2.7.1.3 Solera

El pavimento se ejecutará según el anexo VI de cálculo de pavimentos.

2.7.1.4 Placas de anclaje

La unión entre los pilares y las placas se ejecuta por soldadura, y para la unión entre las placas y las zapatas se realizarán mediante pernos. El material utilizado para las placas de anclaje será acero S275.

El programa de cálculo utilizado calcula todas las placas de anclaje en función de las cargas que gravitan sobre dichas placas. Calculadas las diferentes placas de anclaje, se han unificado en varios tipos por razones tanto económicas como por facilidad a la hora de la construcción. Las características de cada una de las placas de anclaje quedan reflejadas en el anexo Cálculos Justificativos y para mayor aclaración se consultará el grupo de planos.

2.7.1.5 Estructura

La estructura de la nave será metálica, realizadas con diferentes perfiles de acero de calidad S-275 según la EAE-2011.

La solución adoptada para ejecución de la nave es una estructura de tipo pórtico biempotrado con luz de 20 m y 50 metros de longitud.

La separación entre pórticos será de 5 metros con un total de 10 pórticos.

Se colocarán ocho correas de perfil ZF 225x4.0 por faldón con una separación entre ejes de 2,50 m.

Las correas irán sujetas a los pórticos mediante casquillo atornillado en la parte superior de los perfiles del pórtico.

Los dinteles inclinados 15% respecto a la horizontal serán de perfil IPE - 330 apoyando sobre pilares HE240B. En la unión pilar y dintel se refuerza con una cartela del mismo perfil que el dintel y de longitud el 10 % de dicho dintel.

La sección de los pilares será función de la carga a soportar. La sección de los diferentes pilares se muestra en el grupo de planos. Los pilares interiores de los pórticos frontales y traseros se giran 90° respecto a los otros para aprovechar al máximo su resistencia.

Las alturas de los pilares quedan reflejadas en el grupo de planos, aunque en este caso son 9 metros.

Para la entreplanta usaremos un HE 160 B para los pilares y un IPE 270 para las vigas principales. Siendo esta entreplanta de 4,5 m de altura y 25 m². Sobre las vigas pondremos placas alveolares para completar el forjado.

Todos los pilares irán unidos a una placa la cual estará dotada de unos pernos que irán anclados directamente en el hormigón de las zapatas de cimentación.

Todas estas disposiciones nos permiten transmitir la acción del viento a la cimentación, además de alinear y mantener la estabilidad de la estructura en esta dirección.

Todas las uniones tanto rígidas como flexibles que se han diseñado en la estructura se ejecutarán mediante el procedimiento de soldeo eléctrico manual, por arco descubierto, con fusibles revestidos.

Cuando algún perfil no se pueda recibir del almacén con las dimensiones prefijadas en el actual proyecto se procederá a su unión mediante soldadura a tope en taller.

2.7.1.6 Cubierta

- El cerramiento de la cubierta es del tipo sándwich, que consta de un panel inferior de chapa conformada atornillando directamente sobre la correa, sobre este se extiende la manta de fibra de vidrio de 80 mm de espesor; se atornillan unos separadores (omegas de chapa galvanizada) y sobre estos se cierra el sándwich con un nuevo panel de chapa conformada. Se estima un peso para la cubierta de 15 kg/m².
- La nave se va a cubrir un 8 % de la cubierta con placas translúcidas, con el fin de aumentar el nivel luminoso en el interior del edificio, de poliéster armado con fibra de vidrio, con el mismo conformado del panel metálico al que sustituya, y terminados con una capa exterior de gelcoat que le proporciona una mayor durabilidad e inalterabilidad superficial a la pérdida de su transparencia.
- La cubierta dotada del solape suficiente, será fijada a las correas mediante tornillos que irán equipados con una arandela metálica y otra elástica, para mantener la estanqueidad del edificio. Estos accesorios de fijación para las placas se colocarán en cada cruce con las correas.
- Esto tiene numerosas ventajas que se describe a continuación:
- Economizar en el peso de la estructura metálica, gracias a la

ligereza de la chapa, lo que se une a su buena resistencia mecánica.

- Facilidad del transporte, descarga y manipulación, por su ligereza y rigidez.
- Economizar en el montaje, debido al mayor ancho útil de la chapa suministrada a la longitud deseada, reduciendo así el número de solapes y elementos de fijación necesarios.
- Estanqueidad, gracias a la forma de solape lateral entre chapas y a la no necesidad de solapes longitudinales, al suministrarse la chapa al largo necesario.
- Se consigue una terminación estética de la nave bastante apreciable debido a la gama de remates que se ofrece para ellos así como la variedad de colores existentes, en este caso se elige un acabado en color gris perla.
- Su montaje al ser exterior es muy sencillo.
- Excelente comportamiento ante los agentes atmosféricos.

2.7.1.7 Cerramientos y albañilería

Los cerramientos se han elegido conforme al CTE. También cabe destacar que se eligen dentro del CTE los materiales y cerramiento más utilizados en la industria actual. Cerramiento de la nave:

Los cerramientos laterales y trasero de la nave se realizarán a base de placas prefabricadas de hormigón pretensado de dimensiones acordadas entre la dirección de la construcción de la nave industrial y las dimensiones que ofrecen el comercio de dichos materiales.

Los cerramientos de la fachada principal se ejecutarán con bloques de

hormigón decorativo de medidas 40x20x20 cm. Los cerramientos deberán ir anclados a sus cuatro lados con elementos estructurales verticales y horizontales, de tal forma que quede asegurada su estabilidad.

Cerramiento de la parcela

No será necesario realizar el cerramiento en todo el perímetro de la parcela, ya que existe dicho cerramiento formado por valla metálica de 2 metros de altura.

2.7.1.8 Distribución del edificio

La distribución de la nave queda reflejada en el plano correspondiente.

2.7.1.9 Carpintería metálica

Puertas

Las puerta de entrada y salida de la nave serán basculantes y serán de chapa debidamente tratadas y pintadas contra los agentes externos, dotadas de juntas de estanqueidad para prevenir filtraciones por lluvia quedando el color a elección de la propiedad. Dicha puerta se recibirá con garras soldadas a la estructura metálica diseñada para tal fin. Dispondrá de guías con contrapesos, poleas, mecanismos de giro y demás accesorios necesarios para su correcta apertura y cierre. Asimismo, tendrán mecanismos de cierre y seguridad. Su dimensión será de 4,5x5m

Ventanas

Las ventanas serán todas de aluminio y servirán al igual que los cerramientos de cubierta para permitir la entrada de luz natural a la construcción. De dimensiones 2x1m.

La cerrajería en ventanas que den al exterior será de hierro macizo soldado. Dejándose su posterior diseño a elección de la propiedad en lo que a

estética se refiere. Dichas rejas se unen a la obra directamente mediante garras con mortero de cemento.

2.7.1.10 Pinturas

Para las pinturas el color será elegido solamente por estética aunque la más utilizada es el verde carruaje.

Para el exterior se utilizará una pintura plástica especial para exteriores con un revestimiento anti-moho.

Para la carpintería metálica un esmalte sintético antioxidante.

Para el interior se utilizará una pintura ignífuga con revestimiento de plomo para que la estructura metálica adquiera una resistencia al fuego superior a la mínima establecida de RF-30.

Para el interior se utilizará una pintura plástica para interiores de color a elegir.

2.7.1.11 Vidrios

En este apartado se seguirá la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo con lo que se dispondrán vidrios o lunas de no menos de 6mm. Dependiendo del uso que luego se dé a esta nave se podrán utilizar diversos cristales para proporcionar las propiedades deseadas, aunque en este caso la nave este destinada a almacenar maquinaria.

2.7.2 Primeras materias e instalaciones

2.7.2.1 Primeras materias

Todos los materiales a emplear en la presente reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de 1,960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todo material utilizado podrá ser revisado y examinado por cualquier contrata, además cualquier otro material que se utilice deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

2.7.2.2 Instalaciones

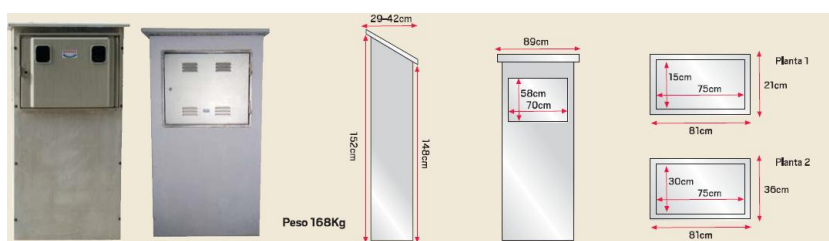
2.7.2.2.1 Acometida de agua sanitaria

Se realizara mediante una acometida mediante una caseta para contadores y una tubería de 50mm desde la caseta hasta la nave.



2.7.2.2.2 Acometida de electricidad

Se realizara mediante una acometida mediante una caseta para contadores y una tubería de 100mm desde la caseta hasta la nave.



2.7.2.2.3 Red de saneamientos

- Recogida de aguas pluviales:

Se ha diseñado una instalación de recogida de aguas pluviales para toda la parcela cuyas características se definen a continuación:

Por un lado se recoge el agua de la cubierta por medio de dos canalones. La cubierta vierte el agua a dos canalones uno por cada lado.

Los canalones serán de chapa galvanizada, la pendiente dada a dichos canalones será de 1%.

Tanto la numeración como el número de bajantes por canalón y sus diferentes diámetros se detallan en el anexo de cálculos.

Los bajantes serán de PVC y las juntas entre dichos bajantes se sellarán con cola sintéticas de gran adherencia. La sujeción de los bajantes a los muros de la nave se ejecutará mediante abrazaderas colocadas a 1.5 m de distancia.

El pavimento del interior de la nave, estará dotado de ligeras pendientes, para facilitar la evacuación del agua del mismo, del 1 %, así como la zona de aparcamientos y maniobras se le dará un 2% de pendiente para evacuación de las aguas pluviales.

El cálculo de los elementos que constituyen las instalaciones de recogida de aguas pluviales se ha realizado mediante el CTE.

- Recogida de aguas fecales:

Se colocaran las tomas indicadas en el plano correspondiente, que estará colocada justo debajo de la entreplanta para el emplazamiento de los servicios. Esta toma será de 160mm. Se conducirá a una arqueta sifónica y luego saldrá la tubería de acometida a la red municipal.

2.7.2.3 Puesta a tierra

Los elementos se instalarán unidos equipotencialmente por una línea de cable por tierra mediante un sistema de conexión en anillo. Los electrodos a instalar serán picas en acero galvanizado, recubierto de cobre por su oposición a la corrosión y se comprobarán periódicamente. El hincado de la

pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas. La puesta a tierra se hará con picas de longitud de 2 m y con un diámetro de 14 mm. Estarán unidas al punto de puesta a tierra mediante un conductor de cobre trenzado, sin aislamiento, de 35 mm² de sección. En caso necesario se instalarán varias picas en paralelo separándolas una distancia no inferior a 3 m entre sí, hasta conseguir que la resistencia de tierra sea inferior a 80 ohmios. Las características de los conductores y uniones a tierra deberán de cumplir las especificaciones de la Instrucción ITC-BT 18.

2.8 CLASIFICACION DE LA CONSTRUCCION

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión: las instalaciones se consideran de baja tensión

2.8.1 *Compatibilidad de uso*

El emplazamiento de la industria se considera adecuado, ya que se encuentra en una zona agrícola y la nave está equipada para dedicarse a tal fin.

2.9 CONCLUSION

Esta memoria recoge los apartados principales del proyecto, este junto a los cálculos justificativos, planos, pliego de condiciones y presupuesto, recogen todo el proyecto. Esta memoria tiene los suficientes apartados y los mismos están explicados para la ejecución del proyecto.

Juan Carlos García Cintas

Octubre del 2014

ANEXO I.

CALCULOS ESTRUCTURALES

1. DATOS DE LA OBRA

Longitud: 50m (10 pórticos de 5 metros de separación)

Anchura: 20m

Cubierta mediante panel sándwich de 0,15 KN/m²

Cruces de san Andrés en el primer y último vano.

Entreplanta: 5x5 m

Cimentación mediante zapatas aisladas de hormigón armado

2. ACCIONES EN LA EDIFICACION

Las acciones que se tendrán en cuenta en los cálculos para el diseño de la estructura son las acciones características prescritas en el Código técnico de la edificación y estas se multiplicaran por los distintos coeficientes de ponderación. Todos estos cálculos han sido apoyados por el programa informático Cype 2014 (licencia campus).

2.1 Clasificación de las acciones características

Acción gravitatoria. Es la producida por el peso de los elementos constructivos, de los objetos que pueden actuar por razón de uso, y de la nieve en las cubiertas. Se subdividen en con carga y sobrecarga.

Con carga: Es la carga cuya magnitud y posición es constante a lo largo del tiempo, salvo el caso de reforma del edificio. Se descompone en peso propio y carga permanente.

Sobrecarga: Es la carga cuya magnitud y/o posición puede ser variable a lo largo del tiempo. Puede ser: de uso o de nieve.

Acción del viento. Es la producida por las presiones y succiones que el viento origina sobre las superficies.

Acción térmica. Es la producida por las deformaciones debidas a los cambios de temperatura.

Acción reológica. Es la producida por las deformaciones que experimentan los materiales en el transcurso del tiempo por retracción, fluencia bajos las cargas u otras causas.

Acción sísmica. Es la producida por las aceleraciones de las sacudidas sísmicas.

2.2 Análisis de las acciones características

2.2.1 *Con carga*

Peso propio. Es la carga debida al peso del elemento resistente.

Carga permanente. Es la carga debida a los pesos de todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc., que soporta el elemento.

2.2.2 *Sobrecarga*

Sobrecarga de uso. Es la sobrecarga debida al peso de todos los objetos que pueden gravitar por el uso, incluso durante la ejecución.

Según el CTE todo elemento resistente: vigueta, cambio de correas, etc. debe calcularse para resistir las dos sobrecargas siguientes, actuando no simultáneamente:

- a) Una sobrecarga aislada de 100 kg en la posición más desfavorable.
- b) Sobrecarga superficial de uso para azoteas accesibles sólo para conservación 400 kg/m²

Sobrecarga de nieve. Sobrecarga de nieve en una superficie de cubierta es el peso de la nieve que, en las condiciones climatológicas más desfavorables, puede acumularse sobre ella.

2.2.3 Viento

Acción del viento sobre la cubierta:

- Zona Eólica: A Velocidad básica 26m/s
- Situación topográfica: Normal
- Porcentaje de huecos: Sin huecos
- Altura de coronación: 9m
- Profundidad de la nave: 50m
- Grado de aspereza: IV Zona urbana, industrial o forestal.

2.2.4 Acciones térmicas

No es necesaria la toma en consideración de estas acciones para esta nave en concreto ya que son despreciables.

2.2.5 Acciones reológicas

Según el CTE las acciones reológicas son despreciables, en general, en los materiales metálicos.

2.2.6 Acciones sísmicas

Es la producida por las aceleraciones de las sacudidas sísmicas.

3. ESTRUCTURA

3.1 Cálculo de la estructura metálica

El cálculo de todos los miembros de la estructura se han calculado con el programa de cálculo Cype/NuevoMetal3D(licencia campus)

3.1.1 Resultados de la cubierta

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m
Con cerramiento en cubierta
- Peso del cerramiento: 0.15 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²
Con cerramiento en laterales
- Peso del cerramiento: 0.00 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	EAE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	EAE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A
Grado de aspereza: II.Terreno Rural Llano sin obstáculos.
Periodo de servicio (años): 50
Profundidad nave industrial: 50.00
Sin huecos.

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 6
Altitud topográfica: 305.00 m
Cubierta sin resaltos
Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)
 2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1
 3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S 235	275	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m Luz derecha: 10.00 m Alero izquierdo: 9.00 m Alero derecho: 9.00 m Altura cumbrera: 10.35 m	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta

Descripción de correas Parámetros de cálculo

Tipo de perfil: ZF-225x4.0 Límite flecha: L / 300

Separación: 2.50 m Número de vanos: Tres vanos

Tipo de Acero: S275 Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.

Aprovechamiento: 45.84 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-225x4.0											
Material: S 275	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)
	1.244, 5.000, 8.124	1.244, 0.000, 8.124	5.000	8.70	329.22	56.74	-100.53	0.26	1.29	2.53	18.2
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.										
		Pandeo				Pandeo lateral					
		Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.			
β	0.00		1.00		0.00		0.00				
L _K	0.000		5.000		0.000		0.000				
C ₁	-				1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (EAE 2011)	Estado
-------	---------------------------	--------

	b / t	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx.}}$ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 92.3$	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta = 16.5$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 92.3$
Notación: b / t: Relación anchura / espesor N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.													

Relación anchura / espesor (EAE 2011, Artículo 73.6)

Se debe satisfacer:

$$h / t : \underline{56.3} \quad \checkmark$$

$$b_1 / t : \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1 / t : \underline{6.3} \quad \checkmark$$

$$b_2 / t : \underline{17.5} \quad \checkmark$$

$$c_2 / t : \underline{5.5} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c_1 / b_1 : \underline{0.333}$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.321}$$

Dónde:

h: Altura del alma.

b₁: Ancho del ala superior.

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

b₂: Ancho del ala inferior.

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

t: Espesor.

h : 225.00 mm

b₁ : 80.00 mm

c₁ : 25.00 mm

b₂ : 70.00 mm

c₂ : 22.00 mm

t : 4.00 mm

Resistencia a tracción (EAE 2011, Artículo 34.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (EAE 2011, Artículo 34.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (EAE 2011, Artículo 34.4)

Se debe satisfacer:

η : 0.458 ✓

Para flexión positiva:

M_{V,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{V,Ed}⁺ : 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 1.244, 5.000, 8.124, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*Q + 0.75*N(EI) + 0.90*V(0°) H2.

M_{V,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{V,Ed}⁻ : 8.24 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión **M_{c,Rd}** viene dada por:

M_{c,Rd} : 8.93 kN·m

Donde:

W_{el}: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{el} : 39.89 cm³

f_{yb}: Límite elástico del material base. (EAE 2011, Artículo 73.2)

f_{yb} : 235.00 MPa

γ_{Mo}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{Mo} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (EAE 2011, Artículo 73.11.3)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (EAE 2011, Artículo 73.11.3)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (EAE 2011, Artículo 34.4)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (EAE 2011, Artículo 73.10)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (EAE 2011, Artículo 73.10)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.117} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 1.244, 5.000, 8.124, para la combinación de acciones $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot Q + 0.75 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V(0^\circ) H2$.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{9.89} \quad \text{kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{60.11} \quad \text{kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{154.36} \quad \text{mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{3.00} \quad \text{mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w : \underline{0.60}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base.
 (EAE 2011, Artículo 73.2) $f_{yb} : \underline{235.00}$ MPa
 E : Módulo de elasticidad. $E : \underline{210000.00}$ MPa
 γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material. $\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$

Resistencia a tracción y flexión (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (EAE 2011, Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (EAE 2011, Artículo 34.7.3)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (EAE 2011, Artículo 73.11.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 37.94 %

Coordenadas del nudo inicial: 18.756, 5.000, 8.124

Coordenadas del nudo final: 18.756, 10.000, 8.124

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V(180^\circ) H2$ a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 329 \text{ cm}^4$) ($I_z = 57 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	10	123.07	0.06

3.1.2 Resultados de la estructura metálica

3.1.1.- Barras

• 3.1.1.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_v (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_v</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

• 3.1.1.2.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32, N33/N34, N36/N37, N38/N39, N41/N42, N43/N44, N46/N47, N48/N49, N51/N52, N53/N54, N56/N57, N58/N59, N61/N62, N63/N64, N66/N67, N68/N69, N71/N72, N73/N74, N103/N104, N105/N106, N107/N108, N109/N110, N111/N112, N113/N114, N115/N116, N117/N118, N119/N120, N121/N122, N123/N124, N125/N126, N127/N128, N129/N130, N131/N132, N133/N134, N135/N136, N137/N138, N139/N140, N141/N142, N143/N144, N145/N146, N147/N148, N149/N150, N151/N152, N153/N154, N155/N156, N157/N158, N159/N160 y N161/N162
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35, N34/N35, N37/N40, N39/N40, N42/N45, N44/N45, N47/N50, N49/N50, N52/N55, N54/N55, N57/N60, N59/N60, N62/N65, N64/N65, N67/N70, N69/N70, N72/N75 y N74/N75
3	N76/N77, N78/N75, N79/N80, N81/N82, N83/N5 y N84/N85
4	N71/N67, N67/N77, N77/N70, N80/N70, N69/N80, N73/N69, N74/N86, N72/N87, N66/N72, N87/N75, N6/N2, N2/N88, N85/N10, N89/N5, N4/N89, N8/N4, N3/N9, N9/N82, N82/N10, N7/N85, N68/N74, N1/N7, N88/N5 y N86/N75
5	N86/N80, N70/N75, N87/N77, N85/N88, N5/N10, N82/N89, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N47/N52, N52/N57, N57/N62, N62/N67, N67/N72, N2/N7, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N44/N49, N49/N54, N54/N59, N59/N64, N64/N69, N69/N74 y N39/N44
6	N95/N94, N96/N93 y N98/N100
7	N97/N98, N99/N95, N101/N92 y N102/N90
8	N92/N90, N90/N91, N95/N98, N98/N96, N94/N100 y N100/N93

Características mecánicas									
Material		Ref .	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 240 B , (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.51 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		3	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.51 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		4	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		5	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	204.90	9.07
		6	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60
		7	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		8	HE 160 B , (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		9	Ø20, (Redondos)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57
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.									
S275	1	HE 220 B , (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57	
	2	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.21 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.08	
	3	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	204.90	9.07	
	4	Ø14, (Redondos)	1.54	1.39	1.39	0.19	0.19	0.38	
	7	HE 200 B , (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28	

Características mecánicas									
Material		Ref .	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 240 B , (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.51 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.32
		3	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.51 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		4	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		5	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	204.90	9.07
		6	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.30	68.31	3.60
		7	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		8	HE 160 B , (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		9	Ø20, (Redondos)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57
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.									

• **3.1.1.3.- Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
	S275	HEB	HE 240 B	257.400			2.728			21418.25		
			HE 160 B	4.000			0.022			170.50		
		IPE			261.400			2.750			21588.76	
			IPE 360, Simple con cartelas	40.363			0.391			2469.66		
			IPE 330, Simple con cartelas	181.633			1.513			9565.16		

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Materia l (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Materi al (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado		Redondos	IPE 180	15.000			0.036			281.42		
			IPE 220	30.000			0.100			786.57		
			IPE 160	80.000			0.161			1262.28		
			IPE 270	10.000			0.046			360.31		
			Ø20	151.866	356.996		0.048	2.247		374.52	14725.41	
					151.866			0.048			374.52	
						770.262			5.045			36688.69

4. CIMENTACION

4.1 Cálculo de la cimentación

El cálculo se ha realizado mediante el programa cype-nuevometal3D 2014(licencia Campus)

4.1.1 Resultados de la cimentación

4.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1 y N51	Zapata cuadrada Ancho: 205.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 11Ø12c/18 Sup Y: 11Ø12c/18 Inf X: 11Ø12c/18 Inf Y: 11Ø12c/18
N6 y N8	Zapata cuadrada Ancho: 325.0 cm Canto: 75.0 cm	Sup X: 21Ø12c/15 Sup Y: 21Ø12c/15 Inf X: 21Ø12c/15 Inf Y: 21Ø12c/15
N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N43, N38, N33, N28, N23, N18 y N13	Zapata cuadrada Ancho: 325.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 24Ø12c/13 Sup Y: 24Ø12c/13 Inf X: 24Ø12c/13 Inf Y: 24Ø12c/13
N46	Zapata cuadrada Ancho: 325.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 20Ø12c/16 Sup Y: 20Ø12c/16 Inf X: 20Ø12c/16 Inf Y: 20Ø12c/16

Referencias	Geometría	Armado
N56, N63 y N61	Zapata cuadrada Ancho: 305.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 23Ø12c/13 Sup Y: 23Ø12c/13 Inf X: 23Ø12c/13 Inf Y: 23Ø12c/13
N57 y N62	Zapata cuadrada Ancho: 285.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 16Ø12c/18 Sup Y: 16Ø12c/18 Inf X: 16Ø12c/18 Inf Y: 16Ø12c/18
N58	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 105.0 cm Ancho zapata Y: 105.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 6Ø12c/18 Y: 4Ø16c/25
N69	Zapata cuadrada Ancho: 90.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 5Ø12c/18 Y: 5Ø12c/18
N53	Zapata cuadrada Ancho: 100.0 cm Canto: 60.0 cm	X: 7Ø12c/13 Y: 7Ø12c/13
N48	Zapata cuadrada Ancho: 185.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 11Ø12c/17 Sup Y: 11Ø12c/17 Inf X: 7Ø16c/28 Inf Y: 7Ø16c/28
N3	Zapata cuadrada Ancho: 225.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 12Ø12c/18 Sup Y: 12Ø12c/18 Inf X: 12Ø12c/18 Inf Y: 12Ø12c/18

4.1.2.- Medición

Referencias: N1 y N51		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.95	21.45
	Peso (kg)	11x1.73	19.04
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.95	21.45
	Peso (kg)	11x1.73	19.04
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.95	21.45
	Peso (kg)	11x1.73	19.04
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.95	21.45
	Peso (kg)	11x1.73	19.04
Totales	Longitud (m)	85.80	
	Peso (kg)	76.16	76.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	94.38	
	Peso (kg)	83.78	83.78

Referencias: N6 y N8		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	21x3.15	66.15
	Peso (kg)	21x2.80	58.73
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	21x3.15	66.15
	Peso (kg)	21x2.80	58.73

Referencias: N6 y N8		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	21x3.15	66.15
	Peso (kg)	21x2.80	58.73
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	21x3.15	66.15
	Peso (kg)	21x2.80	58.73
Totales	Longitud (m)	264.60	
	Peso (kg)	234.92	234.92
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	291.06	
	Peso (kg)	258.41	258.41

Referencias: N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N43, N38, N33, N28, N23, N18 y N13		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	24x3.15	75.60
	Peso (kg)	24x2.80	67.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	24x3.15	75.60
	Peso (kg)	24x2.80	67.12
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	24x3.15	75.60
	Peso (kg)	24x2.80	67.12
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	24x3.15	75.60
	Peso (kg)	24x2.80	67.12
Totales	Longitud (m)	302.40	
	Peso (kg)	268.48	268.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	332.64	
	Peso (kg)	295.33	295.33

Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	332.64	
	Peso (kg)	295.33	295.33

Referencia: N46		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	20x3.15	63.00
	Peso (kg)	20x2.80	55.93
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	20x3.15	63.00
	Peso (kg)	20x2.80	55.93
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	20x3.15	63.00
	Peso (kg)	20x2.80	55.93
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	20x3.15	63.00
	Peso (kg)	20x2.80	55.93
Totales	Longitud (m)	252.00	
	Peso (kg)	223.72	223.72
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	277.20	
	Peso (kg)	246.09	246.09

Referencias: N56, N63 y N61		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	23x2.95	67.85	
	Peso (kg)	23x2.62	60.24	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	23x2.95	67.85	
	Peso (kg)	23x2.62	60.24	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	23x2.95	67.85	
	Peso (kg)	23x2.62	60.24	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	23x2.95	67.85	
	Peso (kg)	23x2.62	60.24	
Totales	Longitud (m)	271.40		
	Peso (kg)	240.96	240.96	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	298.54		
	Peso (kg)	265.06	265.06	

Referencias: N57 y N62		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	16x2.75	44.00	
	Peso (kg)	16x2.44	39.06	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.75	44.00	
	Peso (kg)	16x2.44	39.06	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	16x2.75	44.00	
	Peso (kg)	16x2.44	39.06	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	16x2.75	44.00	
	Peso (kg)	16x2.44	39.06	
Totales	Longitud (m)	176.00		
	Peso (kg)	156.24	156.24	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	193.60		
	Peso (kg)	171.86	171.86	

Referencia: N58		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.24		7.44
	Peso (kg)	6x1.10		6.61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		4x1.25	5.00
	Peso (kg)		4x1.97	7.89
Totales	Longitud (m)	7.44	5.00	
	Peso (kg)	6.61	7.89	14.50
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.18	5.50	
	Peso (kg)	7.27	8.68	15.95

Referencia: N69		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	5x1.09	5.45	
	Peso (kg)	5x0.97	4.84	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x1.09	5.45	
	Peso (kg)	5x0.97	4.84	

Referencia: N69		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	10.90	9.68
	Peso (kg)	9.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.99	10.65
	Peso (kg)	10.65	

Referencia: N53		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.19	8.33
	Peso (kg)	7x1.06	7.40
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.19	8.33
	Peso (kg)	7x1.06	7.40
Totales	Longitud (m)	16.66	14.80
	Peso (kg)	14.80	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.33	16.28
	Peso (kg)	16.28	

Referencia: N48		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		7x2.05	14.35
	Peso (kg)		7x3.24	22.65
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		7x2.05	14.35
	Peso (kg)		7x3.24	22.65
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.75		19.25
	Peso (kg)	11x1.55		17.09
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.75		19.25
	Peso (kg)	11x1.55		17.09
Totales	Longitud (m)	38.50	28.70	79.48
	Peso (kg)	34.18	45.30	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	42.35	31.57	87.43
	Peso (kg)	37.60	49.83	

Referencia: N3		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.15	25.80
	Peso (kg)	12x1.91	22.91
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.15	25.80
	Peso (kg)	12x1.91	22.91
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.15	25.80
	Peso (kg)	12x1.91	22.91
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.15	25.80
	Peso (kg)	12x1.91	22.91
Totales	Longitud (m)	103.20	91.64
	Peso (kg)	91.64	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	113.52	100.80
	Peso (kg)	100.80	

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1 y N51	2x83.78		167.56	2x2.52	2x0.42
Referencias: N6 y N8	2x258.41		516.82	2x7.92	2x1.06
Referencias: N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N43, N38, N33, N28, N23, N18 y N13	14x295.33		4134.62	14x8.98	14x1.06
Referencia: N46	246.09		246.09	7.39	1.06
Referencias: N56, N63 y N61	3x265.06		795.18	3x7.91	3x0.93
Referencias: N57 y N62	2x171.86		343.72	2x4.87	2x0.81
Referencia: N58	7.27	8.68	15.95	0.66	0.11
Referencia: N69	10.65		10.65	0.49	0.08
Referencia: N53	16.28		16.28	0.60	0.10
Referencia: N48	37.60	49.83	87.43	2.22	0.34
Referencia: N3	100.80		100.80	3.04	0.51
Totales	6376.59	58.51	6435.10	194.45	24.35

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

ANEXO II.

CALCULO DE LA PLACA ALVEOLAR

1. CALCULO DE LA PLACA Y ESFUERZOS

La placa alveolar que se colocara para el forjado de la entreplanta se elegirá en la siguiente tabla:

FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, SEGUN EFHE,
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS
MODELO P.15*120

PREFABRICADOS ALJEMA, S.L.

Pg. Ind. Cavila Parc, I - 1, apdo. 139
30400 CARAVACA DE LA CRUZ (Murcia)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 5 de 5



Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

8083-06 27 FEB. 2006
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

FLEXION POSITIVA (por m)										
TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) ME	RIGIDEZ TOTAL FISURADA		MOMENTOS LIMITE FISUR. D.Ap1 DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE III I
(h+c) * s		m·kN/m (3)	Vu MC-78 (4)	EC-2 EHE-98 (4)	kN/m (5)	kN/m (6)	m·kN/m (6)	E·Ib E·If (6)	m ² ·MN/m (6)	m·kN/m (7)
(15+ 5) *120.	P15*120-1	48.2	68.2	52.8	64.6	107.7	29.7	18.1 18.0	46.5 28.8	23.3
	-2	63.6	72.1	56.5	66.8	107.7	30.0	18.3 18.1	56.6 41.0	33.2
	-3	77.9	75.9	60.5	69.2	107.7	30.2	18.5 18.2	67.2 53.7	43.4
	-4	88.4	79.0	64.3	71.4	107.7	30.4	18.5 18.3	75.0 63.2	51.1
	-5	99.2	82.6	68.6	74.1	107.7	30.5	18.7 18.4	84.4 74.5	60.0
	-6	108.8	86.0	72.5	76.4	107.7	30.7	18.8 18.5	91.8 83.6	67.4
	-7	116.1	89.1	76.9	79.0	107.7	30.8	18.8 18.6	97.6 90.8	73.1
	-8	123.0	92.3	81.3	81.8	107.7	30.8	18.8 18.6	103.6 98.2	79.1
	-9	131.3	96.1	86.2	85.1	107.7	31.0	18.9 18.7	105.0 105.0	87.9
	-10	42.2	61.9	50.4	60.9	107.7	29.4	18.0 17.8	39.4 25.4	16.4
	-11	55.8	66.3	55.3	64.4	107.7	29.6	18.1 17.9	47.6 37.8	24.5
	-12	65.7	69.5	59.8	67.2	107.7	29.6	18.1 17.9	53.7 47.1	30.5
	-13	70.3	71.2	62.1	68.7	107.7	29.7	18.1 18.0	56.7 51.7	33.5

FLEXION NEGATIVA (por m)															
REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT.ULTIMO-ABERT. FISURA					B500 MOMENTO Y CORT.ULTIMO-ABERT. FISURA					ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. ME	RIGIDEZ TOTAL FIS. E·Ib E·If		
	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	kN/m (5)	m·kN/m (6)	m ² ·MN/m (6)
	m·kN/m (3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm			
3φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	15.3	.05	13	34.3	68.5	.09	101.1	22.6	18.2 1.5
2φ16	14.4	.05	13	35.5	71.1	.08	23.7	.06	13	35.5	69.6	.10	100.0	22.7	18.2 1.7
4φ12	21.8	.06	13	37.0	74.1	.08	26.9	.07	13	37.0	68.5	.09	101.1	22.9	18.3 1.9
2φ16+1φ12	24.5	.06	13	38.4	74.4	.09	30.3	.08	13	38.4	67.5	.12	100.2	23.0	18.4 2.1
2φ10+2φ16	26.6	.07	13	39.5	73.9	.10	32.8	.09	13	39.5	67.3	.15	100.5	23.1	18.4 2.3
3φ16	28.5	.08	13	40.5	73.5	.08	35.1	.09	13	40.5	67.2	.15	100.0	23.2	18.5 2.4
2φ12+2φ16	29.7	.08	13	41.2	73.4	.09	36.7	.10	13	41.2	67.3	.17	100.4	23.3	18.5 2.5
6φ12	32.3	.08	13	42.5	73.5	.09	39.8	.10	13	42.5	67.6	.16	101.1	23.5	18.6 2.7
4φ16	37.5	.10	13	45.4	74.0	.13	46.2	.13	13	45.4	68.6	.19	100.0	23.7	18.7 3.0
5φ16	46.4	.13	13	50.3	76.5	.15	57.0	.16	13	50.3	71.6	.21	100.0	24.2	18.9 3.6
6φ16	55.1	.15	13	51.4	74.5	.16	67.5	.19	13	51.4	70.3	.21	100.0	24.7	19.2 4.1
7φ16	63.6	.18	13	51.4	71.8	.16	77.7	.22	13	51.4	68.1	.21	100.0	25.3	19.5 4.7
8φ16	71.9	.20	13	51.4	69.9	.16	87.5	.26	13	51.4	66.6	.21	100.0	25.8	19.7 5.2
9φ16	80.0	.23	13	51.4	68.3	.16	96.8	.32	13	51.4	65.4	.20	100.0	26.3	20.0 5.7

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.59
INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 31.02
ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 77

Y los cálculos realizados para la elección de la placa y conocer los esfuerzos que se aplican en las jácenas son:

Placa escogida:	P-15+5	P-15*120 - 2			
Características mecánicas:					
	l =	5 m	longitud de la placa		
	s =	1 m	ancho placa		
Acciones:		peso Kg/m ²	peso Kg/m	Coef. May	esfuerzo 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 (C1)	Su	300,00	300,00	1,50	450,00
Sobrecarga de tabiquería	Ct	100,00	100,00	1,35	135,00
					1.110,15

a) Se calculará como viga continua, de 2 vanos.

Esfuerzo máximo:

$$P = \text{Carga total} = 1.110,15 \text{ Kg/m}$$

Momento producido por P:

$$M = 0,125 \cdot P \cdot l^2 = 3.469,22 \text{ m} \cdot \text{Kg}$$

b) Esfuerzos en las jácenas:

b.1) Un vano	Luz del vano:	L =	5 m	
	Concargas:	$C = (Pp + Pa + Ps) \cdot l / 2 =$	1.222,50	Kg/m
	Sobrecargas:	$S = (Su + St) \cdot l / 2 =$	750,00	Kg/m

b.2) Dos vanos:	Luz del vano izquierda:	Li =	5 m	
	Luz del vano derecha:	Ld =	5 m	

Jácena central:

Concargas:	$C = (Pp + Pa + Ps) \cdot (Li + Ld) / 2 =$	2.445,00	Kg/m
Sobrecargas:	$S = (Su + St) \cdot (Li + Ld) / 2 =$	1.500,00	Kg/m
	total	3.945,00	Kg/m

Jácena izquierda:

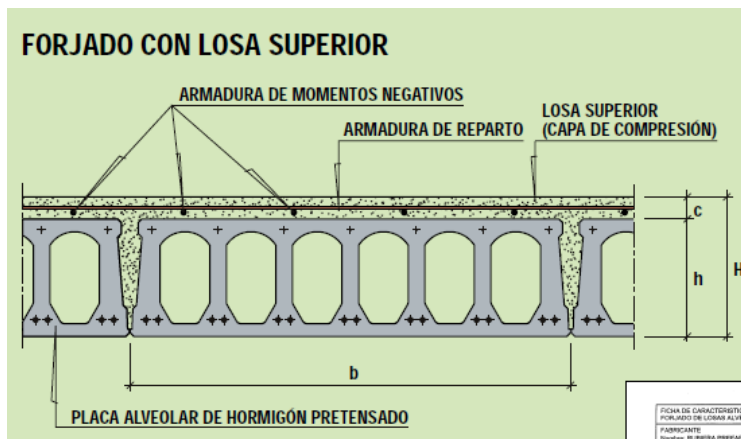
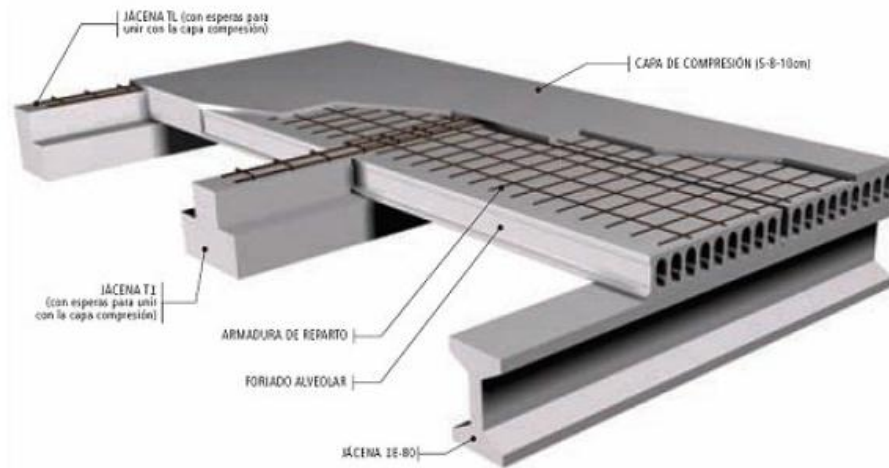
Concargas:	$C = (Pp + Pa + Ps) \cdot Li / 2 =$	1.222,50	Kg/m
Sobrecargas:	$S = (Su + St) \cdot Li / 2 =$	750,00	Kg/m

total 1.972,50 Kg/m

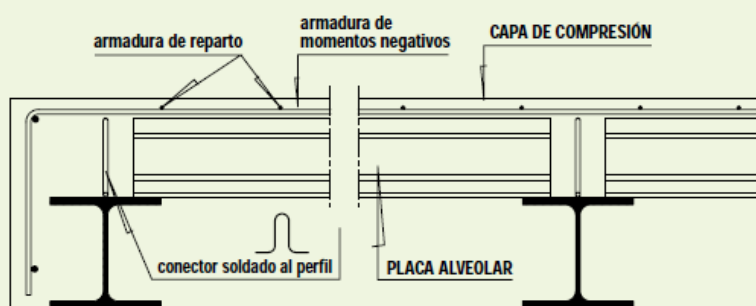
Jácena derecha:

Concargas: $C = (P_p + P_a + P_s) \cdot L_d / 2 = 1.222,50 \text{ Kg/m}$
 Sobrecargas: $S = (S_u + S_t) \cdot L_d / 2 = 750,00 \text{ Kg/m}$
 total 1.972,50 Kg/m

2. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA PLACA



ENCUENTRO DE PLACAS ALVEOLARES CON PERFIL METÁLICO



ANEXO III

CALCULO DEL MOVIMIENTO DE
TIERRAS

1. INTRODUCCION

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 el presente anejo se calculara el movimiento de tierras necesario para realizar la nave industrial. Dado que el terreno es prácticamente llano solo será necesario eliminar la capa de terreno vegetal y realizar las excavaciones para las zapatas y las tuberías de desagüe.

2. EXCAVACION

2.1 CAPA DE TERRENO VEGETAL

El total a eliminar será de la superficie del solar multiplicado por 0,40 m que da un volumen total de 1525,2 m³

2.2 ZAPATAS

Las zapatas se excavará su volumen aunque a una profundidad de 0,10 m mayor debido a la capa de hormigón de limpieza de este grosor.

	Dimensiones de la zapata			Dimensiones a excavar			Cantidad	Volumen total
	Alto	Ancho	Largo	Alto	Ancho	Largo		
Zapatas de los pilares	0,85	3,25	3,25	0,95	3,25	3,25	17,00	170,58
Zapatas de los hastiales	0,85	3,05	3,05	0,95	3,05	3,05	5,00	44,18
Zapatas de la entreplanta	0,60	1,05	1,05	0,70	1,05	1,05	4,00	3,87
							Vol total	218,63

Volumen total de 218,63 m³

2.3 ZANJAS

Según el art 5.4.3.1 de la CTE DB-HS nos indica las dimensiones mínimas de las zanjas para tuberías de materiales plásticos:

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

2.3.1 Zanjas para tuberías de saneamiento

Tuberías de saneamiento pluvial:

Dado que la tubería es de 200mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 700mm y la profundidad mínima será de 1120 mm, que sería la suma de 800mm mas los 200mm de la tubería más los 12 cm de la capa de arena, a esta profundidad se le sumara un 1% de la longitud de la tubería conforme esta avance llegando a una profundidad máxima de 1960 mm de profundidad ya que la longitud del ramal derecho que es el más largo es de 84 m.

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,7*1,54*(84+81)=177,87 \text{ m}^3$$

Para la acometida de saneamiento de aguas pluviales dado que la tubería

es de 250mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 750mm y la profundidad mínima será de 1960 mm, que sería la cota de la tubería en el pozo, a esta profundidad se le sumara un 1% de la longitud de la tubería conforme esta avance llegando a una profundidad máxima de 2010 mm de profundidad ya que la longitud es de 5 m.

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,75*1,985*5=7,45 \text{ m}^3$$

Tuberías de saneamiento de aguas residuales

Dado que la tubería es de 150mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 650mm y la profundidad mínima será de 1070 mm, que sería la suma de 800mm mas los 150mm de la tubería más los 12 cm de la capa de arena, a esta profundidad se le sumara un 1,5% de la longitud de la tubería conforme esta avance llegando a una profundidad máxima de 1295 mm de profundidad ya que la longitud del ramal derecho que es el más largo es de 15 m.

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,65*1,18*15=11,53 \text{ m}^3$$

2.3.2 Zanjas para tuberías de luz y agua sanitaria

Zanja para la tubería de luz:

Dado que la tubería es de 100mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 600mm y la profundidad mínima será de 1020 mm, que sería la suma de 800mm mas los 100mm de la tubería más los 12 cm de la capa de arena

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,6*1,01*12=7,27 \text{ m}^3$$

Zanja para la tubería de agua potable:

Dado que la tubería es de 50mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 600mm y la profundidad mínima será de 970 mm, que sería la suma de 800mm mas los 50mm de la tubería más los 12 cm de la capa de arena

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,6*0,97*15=8,73 \text{ m}^3$$

2.3.3 Volumen total de excavación de zanjas

Sería de 212,85 m³ de tierra.

3. RELLENO DE ZANJAS

El volumen de relleno se calculara con el volumen de la zanja menos los 12 cm de la capa de arena y menos el volumen de la tubería.

Este relleno se realizara con el material excavado de la zanja.

3.1.1 Relleno de zanjas para tuberías de saneamiento

Tuberías de saneamiento pluvial:

Dado que la tubería es de 200mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 700mm y la profundidad mínima será de 1120 mm, que sería la suma de 800mm mas los 200mm de la tubería más los 12 cm de la capa de arena, a esta profundidad se le sumara un 1% de la longitud de la tubería conforme esta avance llegando a una profundidad máxima de 1960 mm de profundidad ya que la longitud del ramal derecho que es el más largo es de 84 m.

A esto habría que restar los 12 cm de la capa de arena y el volumen de la

tubería que será de 5,18 m³

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,7*1,42*(84+81)-5,18=158,83 \text{ m}^3$$

Para la acometida de saneamiento de aguas pluviales dado que la tubería es de 250mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 750mm y la profundidad mínima será de 1960 mm, que sería la cota de la tubería en el pozo, a esta profundidad se le sumara un 1% de la longitud de la tubería conforme esta avance llegando a una profundidad máxima de 2010 mm de profundidad ya que la longitud es de 5 m.

A esto habría que restar los 12 cm de la capa de arena y el volumen de la tubería que será de 0,16 m³

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,75*1,865*5-0,16=6,83 \text{ m}^3$$

Tuberías de saneamiento de aguas residuales

Dado que la tubería es de 150mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 650mm y la profundidad mínima será de 1070 mm, que sería la suma de 800mm mas los 150mm de la tubería más los 12 cm de la capa de arena, a esta profundidad se le sumara un 1,5% de la longitud de la tubería conforme esta avance llegando a una profundidad máxima de 1295 mm de profundidad ya que la longitud del ramal derecho que es el más largo es de 15 m.

A esto habría que restar los 12 cm de la capa de arena y el volumen de la tubería que será de 0,27 m³

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los

dos ramales:

$$V=0,65*1,06*15-0,27=10,07 \text{ m}^3$$

3.1.2 Relleno de zanjas para tuberías de luz y agua sanitaria

Zanja para la tubería de luz:

Dado que la tubería es de 100mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 600mm y la profundidad mínima será de 1020 mm, que sería la suma de 800mm mas los 100mm de la tubería más los 12 cm de la capa de arena.

A esto habría que restar los 12 cm de la capa de arena y el volumen de la tubería que será de 0,09 m³

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,6*0,90*12-0,09=6,39 \text{ m}^3$$

Zanja para la tubería de agua potable:

Dado que la tubería es de 50mm de diámetro, la anchura de la zanja será de 600mm y la profundidad mínima será de 970 mm, que sería la suma de 800mm mas los 50mm de la tubería más los 12 cm de la capa de arena.

A esto habría que restar los 12 cm de la capa de arena y el volumen de la tubería que será de 0,03 m³

El volumen será igual a la anchura por la cota media por la longitud de los dos ramales:

$$V=0,6*0,85*15-0,03=7,62 \text{ m}^3$$

3.1.3 Volumen total de relleno de zanjas

Sería de 189,74 m³ de tierra.

4. VOLUMEN DE TIERRA A DESECHAR

4.1 VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL A VENDER

Sería de 1525,2 m³

4.2 VOLUMEN DE TIERRA A VERTEDERO

Sería igual al terreno excavado en zanjas y zapatas menos el relleno de las zanjas, siendo esta cantidad igual a: 245,68 m³

ANEXO IV.

PUESTA A TIERRA

1. 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 conectarán 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 conectarán 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 realizará una puesta a tierra provisional IEP-7, que estará formada por:
- Un cable conductor IEP-1 que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento.
- Un conjunto de electrodos de pica IEP-2 cuyo número se determinará en la tabla 2.6 de cálculo, una vez conocida la naturaleza del terreno.

A continuación se explicará 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 20°C 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/cm².
- 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 0 picas para la puesta a tierra de nuestra nave. Se colocarán tal y como se indica en el plano de cimentación, y cuyas características se han expuesto anteriormente.

Para la puesta a tierra provisional, el número de picas necesarias para la instalación de puesta a tierra adecuada, durante la ejecución de una obra, se

determina en la tabla siguiente 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 silicea
N.º de picas	2	3	6	12

ANEXO V

CALCULO DE PAVIMENTO

1. INTRODUCCION

Para el cálculo del pavimento del aparcamiento tendremos en cuenta la intensidad media de vehículos pesados diaria y el tipo de explanada.

El tipo de pavimento a usar será de hormigón debido a que es más resistente a aceites y algunos productos químicos que pueden estar presentes en los aparcamientos por lo que se usara la IC 6.1.

2. CALCULO DE LA INTENSIDAD DIARIA DE VEHICULOS PESADOS

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 tráfico existente, que suponiendo que el tráfico es pesado, puesto que nuestra nave industrial para almacenamiento de maquinaria agrícola, suponemos que nuestro tráfico será entre 25 y 50 vehículos diarios, tal vez queda sobredimensionado, esto es un tráfico tipo T41,

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

3. TIPO DE EXPLANADA

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 (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357. En la tabla siguiente se determina el tipo de explanada.

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

Por lo que tenemos una explanada tipo E2

. 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.

4. ELECCION DEL PAVIMENTO

Para una explanada E2 y una categoría de tráfico pesado T41 y para un pavimento rígido de hormigón tenemos:

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 3112 MB 15 3114 HF 21 ZA 40	3211 MB 18 3212 MB 12 3214 HF 21 ZA 40	4111 MB 10 ¹¹ 4112 MB 8 4114 HF 20 ZA 40	4211 MB 5 ¹¹ 4212 MB 5 4214 HF 18 ZA 35
	E2	3121 MB 16 3122 MB 12 3124 HF 21 ZA 40	3221 MB 15 3222 MB 10 3224 HF 21 ZA 35	4121 MB 10¹¹ 4122 MB 8 4124 HF 20 ZA 30	4221 MB 5 ¹¹ 4222 MB 5 4224 HF 18 ZA 25
	E3	3131 MB 16 3132 MB 12 3134 HF 21 ZA 25	3231 MB 15 3232 MB 10 3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 ¹¹ 4132 MB 8 4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 ¹¹ 4232 MB 5 4234 HF 18 ZA 20

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

Espesores mínimos en cm

En nuestro caso vamos a emplear la sección 4124 y la pavimentación de nuestro solar se realizara con 20cm de zahorra artificial sobre la que se colocaran una capa de 20 cm de hormigón pulido.

Para los firmes de carretera con categoría de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42) o eventualmente en arcenes, el pavimento será de hormigón en masa, con juntas sin pasadores. Para estas categorías de tráfico pesado se utilizará hormigón tipo HF-4,0, aunque también podrá utilizarse el HF-3,5 incrementando en 2 cm los espesores dados por el Catálogo de secciones de firme.

La cuantía geométrica del pavimento continuo de hormigón armado será del 0,7% para HF-4,5 y del 0,6% para HF-4,0. Asimismo en este tipo de pavimentos se dispondrán anclajes al terreno en las secciones extremas, así como en las secciones especiales que lo requieran.

5. JUNTAS EN PAVIMENTO DE HORMIGON

5.1 JUNTAS LONGITUDINALES

Se dispondrán juntas longitudinales en los pavimentos de hormigón, y podrán ser de alabeo o de hormigonado.

En las zonas en las que la anchura de hormigonado sea superior a 5 m se proyectarán juntas longitudinales de alabeo, dividiendo el pavimento en franjas aproximadamente iguales, procurando que coincidan sensiblemente con las separaciones entre los carriles de circulación y evitando que lo hagan con las zonas de rodadura del tráfico, con una marca vial o con un pasador. Se ejecutarán por aserrado, con una profundidad de corte no inferior al tercio del espesor de la losa.

Donde el hormigonado se realice por franjas se proyectarán juntas longitudinales de hormigonado, procurando que coincidan sensiblemente con las separaciones entre carriles de circulación y evitando que lo hagan con las zonas de rodadura del tráfico o con una marca vial.

En todos los casos se proyectarán perpendicularmente a la junta longitudinal, barras corrugadas de unión de 12 mm de diámetro, 80 cm de longitud y espaciadas 1 m. Se dispondrán a la mitad del espesor de la losa y simétricas respecto de la junta.

En el proyecto de las juntas longitudinales, tanto de alabeo como de hormigonado, se especificará su sellado según los siguientes procedimientos:

- Practicando un cajeado en el que se introducirá un cordón sintético, sobre el que se colocará un producto específico de sellado.
- Mediante un perfil elastomérico, introducido a presión.

5.2 JUNTAS TRANSVERSALES

Las juntas transversales que se proyecten en los pavimentos de hormigón podrán ser de contracción, de hormigonado o de dilatación.

Las juntas transversales de contracción se realizarán por aserrado, con una anchura de corte no superior a 4 mm, y profundidad no inferior al cuarto del espesor de la losa.

Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), se podrán proyectar juntas transversales de contracción sin pasadores a una distancia no superior a 4 m, la cual se reducirá hasta los 3,5 m en las zonas donde las oscilaciones diarias de la temperatura ambiente sean superiores a 20 °C. Estas juntas transversales de contracción sin pasadores, salvo justificación en contrario, se proyectarán sesgadas, con una inclinación respecto al eje de la calzada de 6:1, de forma que las ruedas de la izquierda de cada eje las atraviesen antes que las de la derecha.

Las juntas transversales de hormigonado, que se harán coincidir con el emplazamiento de una junta de contracción, irán siempre provistas de pasadores, siendo por ello perpendiculares al eje de la calzada. En pavimentos de hormigón armado continuo el diseño de estas juntas se realizará en la fase de proyecto.

Se proyectarán juntas transversales de dilatación ante estructuras o donde pudiera estar especialmente impedido el movimiento de las losas del pavimento. En estos casos en la fase de proyecto se estudiará el diseño específico de dichas juntas.

En las curvas con radio inferior a 200 m será precisa la realización de un estudio especial sobre

la disposición de juntas transversales de contracción o de dilatación, con el fin de limitar las posibles tensiones que pudieran producirse por el efecto de las temperaturas. A falta de dicho estudio, en la mayoría de los casos podrá ser suficiente con la disposición de juntas de dilatación al comienzo y al final de la curva, manteniendo la longitud de las losas adoptada para el conjunto de la obra.

Respecto al sellado de las juntas transversales, tanto de contracción como de hormigonado podrán dejarse sin sellar.

ANEXO VI

SANEAMIENTO

1. 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.

Para la realización de la red de saneamiento, se toma como referencia el CTE, basándonos en ella tanto para los cálculos, como para la exigencia en la puesta de obra, su control posterior y su mantenimiento.

En cuanto a las posibilidades de vertido en función de las ordenanzas municipales, así como el tipo de saneamiento público, se realiza distinción entre las aguas pluviales y fecales. El esquema de la red es unitario por gravedad, acometiendo a la red tanto las aguas residuales como el agua procedente de las lluvias.

Así el trazado de la red de saneamiento va a responder a las características de una red, en donde hay un tratamiento separativo de las aguas, según sean pluviales o fecales. Consta de:

- Red de recogida de aguas pluviales.

Se evacúa a través de canalones perimetrales hasta los bajantes previstos en cuantía y situación suficiente, esta agua ira al aparcamiento y se recogerá junto con el resto de agua pluvial en una serie de imbornales repartidos en dos hileras paralelas a la nave que se conectarán a un pozo final para la acometida a la red urbana.

- Red de recogida de aguas fecales en aseos y servicios.

Disponen de una tubería de PVC de 150mm, que llegara a la arqueta sifónica final para acometer a la acometida general.

Las pendientes estarán comprendidas entre el 1,5 y el 3 %, con una velocidad de agua entre 0,5 y 2m/s, de manera que no se produzcan sedimentos ni erosiones en las canalizaciones.

2. MATERIALES QUE CONSTITUYEN LA INSTALACIÓN

Se utilizan conducciones de PVC para las derivaciones de los aparatos y para los colectores. Todas las piezas tendrán uno de sus extremos terminados en copa de manera que no sea necesario calentar el tubo en obra para realizar el empalme de las tuberías. Tendrán espesor uniforme y superficie interior lisa según norma el CTE.

Los bajantes de los canalones y sus correspondientes abrazaderas, serán de acero galvanizado con manguito de caucho sintético no permitiéndose otras soluciones.

Las arquetas sumidero y el pozo de registro serán de hormigón prefabricado con rejilla y tapadera de fundición.

Todas las piezas de unión, derivación, etc. También serán de policloruro de vinilo. La cola de unión utilizada será la que recomiende el fabricante, respetando en todo momento su prescripción además de limpiar las partes a unir eliminando todo posible resto de grasa, polvo o material que pueda interactuar entre el PVC y la cola de unión y no emplear las conducciones hasta que la cola haya secado lo suficiente. Las uniones roscadas dispondrán de anillo de goma de manera que se produzca un sellado suficiente al apretar el racor.

3. CALCULO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

3.1 Calculo de la intensidad máxima de precipitación

MAXPLUWIN

Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes
Dirección General de Carreteras

CEDEX
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
Centro de Estudios Hidrográficos

Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

Sistema de Coordenadas
UTM (Huso 30)

UTM X: 446414 m

UTM Y: 4184242 m

Periodo de Retorno (T): 100 años

P media: 43 mm/día

Cv: 0.4280

P t: 108 mm/día

Calculado con 446.414 4.184.242 H30 T100

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

Conocida la precipitación diaria de la zona ($P_d=108$ mm) se obtiene la intensidad máxima I en función del parámetro I_1/I_d , que según la Instrucción 5.2-I.C., toma un valor de aproximadamente 10 en Mancha Real.

Se utiliza la relación del Artículo 2.3 de la Instrucción en la que se debe usar como tiempo t de concentración T_c siendo

$$I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{108}{24} = 4,5 \text{ mm/h}$$

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

$$I = 45 \text{ mm/h} = 0.0000125 \text{ m}^3/\text{seg por cada metro cuadrado de superficie.}$$

Dimensionamiento de canalones

Dado que hay un bajante cada 10 metros la superficie será de 100m² de tejado para cada bajante.

Según el CTE DB-HS:

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
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

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 = 45/100 = 0,45$$

Luego la superficie a cubrir por el canalón sería de 45m² y el canalón tendría un diámetro de 100mm.

a. Dimensionamiento de bajantes

Para la misma superficie anterior de 45 m², la CTE DB-HS nos da una tabla para consultar el diámetro de los bajantes:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de <i>aguas pluviales</i> para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Que nos daría un bajante de diámetro 50mm

b. Calculo de colectores

Los colectores serán de PVC a una profundidad mínima de 80 cm según el CTE y con una pendiente del 1%.

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

Para el cálculo de los dos ramales se usa la superficie máxima que recoge el mayor de ellos y se usara el mismo diámetro para las dos conducciones.

Esta superficie será de 3813 m², y lo multiplicaremos por f para calcular la superficie y mirar la tabla de colectores de aguas pluviales de la CTE dando una superficie de 3813x0,45= 1715,8 m²

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Siendo necesaria la instalación de un colector de 200mm de diámetro.

Para la acometida de la red de saneamiento que sale del pozo será necesario el mismo proceso, siendo necesario un colector de 250 mm de diámetro.

c. Arquetas

A efectos de denominación usaremos para definir la arqueta sumidero, el diámetro de su colector de salida.

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Todas las arquetas serán de 60x60 de hormigón prefabricado y con rejilla de fundición cada 22 m.

d. Pozo de registro.

Constará de módulo de ajuste, cono asimétrico y base.

Dado que la cota de la tubería empieza en 80 cm y baja un 1%, y la conducción es de 80m, la cota del pozo será de 1,60siendo las dimensiones:

- Módulo de ajuste: Ø60x10

- Cono asimétrico: Ø120/60x60
- Base: Ø120x100

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 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)
0.5 %	Pendiente del canalón			
	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

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 siguiente tabla:

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

La superficie en proyección horizontal servida es de 130 m², con lo cual cogemos una superficie de 177 m² 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 10 adjunto (plano de cubierta). En nuestro caso esta inclinación es de 2%, 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 m² (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 PVC con un diámetro de 200mm. Para la recogida del agua pluvial se necesitan 326m (dato que se puede obtener en el plano 10). Los imbornales, cuyas dimensiones son 60x30x50 cm, están situados cada 5 m para el caso de la zona de los aparcamientos.

.

ANEXO VII

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y
SALUD

1. ESTUDIO BASICO SEGURIDAD Y SALUD

Transposición a la legislación nacional de la Directiva 89/391 en Ley 31/95 Prevención de Riesgos Laborales, y la Directiva 92/57 en R.D. 162/97 disposiciones mínimas de Seguridad en la Construcción.

1.1INTRODUCCION

El R.D. 1627/1997 de 24 de octubre establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en obras de construcción.

A efectos de este R.D., la obra proyectada requiere la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, por cuanto dicha obra, dada su pequeña dimensión y sencillez de ejecución, no se incluye en ninguno de los supuestos contemplados en el art. 4 del R.D. 1627/1997, puesto que:

- No se ha previsto emplear a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 días de trabajo.

De acuerdo con el art. 6 del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales evitables y las medidas técnicas precisas para ello, la relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y cualquier tipo de actividad a desarrollar en obra.

En el estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, siempre dentro del marco de la Ley 31/1.995 de prevención de Riesgos Laborales.

1.2 CONSIDERACION GENERAL DE RIESGOS

Situación del edificio.

Por la situación, no se generan riesgos.

Topografía y entorno.

Nivel de riesgo bajo sin condicionantes de riesgo aparentes, tanto para circulación de vehículos, como para la programación de los trabajos en relación con el entorno y sobre el solar.

Subsuelo e instalaciones subterráneas.

Riesgo de derrumbamiento de los taludes laterales en caso de excavación, con posible arrastre de instalaciones subterráneas si las hubiere.

Edificio proyectado.

Riesgo bajo y normal en todos los componentes del edificio proyectado, tanto por dimensiones de los elementos constructivos como por la altura del edificio.

Presupuesto de seguridad y salud.

Debido a las características de la obra, se entiende incluido en las partidas de ejecución material de la globalidad de la obra.

Duración de la obra y número de trabajadores punta.

Riesgos normales para un calendario de obra normal y un número de trabajadores punta fácil de organizar.

Materiales previstos en la construcción, peligrosidad y toxicidad.

Todos los materiales componentes del edificio son conocidos y no suponen riesgo adicional tanto por su composición como por sus dimensiones. En cuanto a materiales auxiliares en la construcción, o productos, no se

prevén otros que los conocidos y no tóxicos.

1.3 FASES DE LA OBRA

Dado que la previsión de construcción de este edificio probablemente se hará por una pequeña constructora que asumirá la realización de todas las partidas de obra, y no habiendo fases específicas de obra en cuanto a los medios de S.T. a utilizar en la misma, se adopta para la ordenación de este estudio:

Considerar la realización del mismo en un proceso de una sola fase a los efectos de relacionar los procedimientos constructivos, los riesgos, las medidas preventivas y las protecciones personales y colectivas.

La fase de implantación de obra, o centro de trabajo, sobre el solar, así como montaje de valla y barracones auxiliares, queda de responsabilidad de la constructora, dada su directa vinculación con esta.

El levantamiento del centro de trabajo, así como la S.T. fuera del recinto de obra, queda fuera de la fase de obra considerada en este estudio de la S.T.

1.4 ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS EN LAS FASES DE OBRA

A la vista del conjunto de documentos del proyecto de edificio, se expondrán en primer lugar: los procedimientos y equipos técnicos a utilizar, a continuación, la deducción de riesgos en estos trabajos, las medidas preventivas adecuadas, indicación de las protecciones colectivas necesarias y las protecciones personales exigidas para los trabajadores.

1.5PROCEDIMIENTO Y EQUIPOS TECNICOS A UTILIZAR

Se comienza la obra por la realización de la excavación de las zonas de cimentación para su posterior relleno de hormigón, con maquina grúa sobre orugas con cuchara bivalva y provista a su vez de trépano. Colocadas las armaduras, el hormigonado se hará directamente desde el camión

hormigonera por medio del embudo correspondiente.

Las zapatas aisladas se ejecutarán a partir de un encofrado realizado en el lugar, vertiendo el hormigón directamente desde el camión hormigonera.

El interior del solar se excavara mediante pala cargadora descargando sobre camiones. Maquinaria prevista: Vibrador, Sierra circular, Camión hormigonera, Como medios auxiliares, se utilizaran las corrientes.

Los cerramientos exteriores se utilizaran andamios colgados.

En la cubierta la barandilla perimetral se realizará cuanto antes lo permita la organización de la obra. Como queda reflejada en plano.

Para los trabajos interiores se considerará el trabajo previo como situar los materiales en el lugar adecuado. Se realizará mediante grúa. Las herramientas a utilizar serán las tradicionales.

1.6 TIPOS DE RIESGOS

Analizados los procedimientos y equipos a utilizar en los distintos trabajos de esta edificación, se deducen los siguientes riesgos:

Caídas de altura a la zanja de cimentación.

Caídas de altura desde los forjados de la estructura, desde la cubierta y en trabajos en fachadas y por los huecos previstos.

Caídas al mismo nivel en todas las plantas de elevación de la edificación, especialmente en la planta baja por la acumulación de materiales, herramientas y elementos de protección en el trabajo,

Caídas de objetos suspendidos a lo largo de las fachadas y por los huecos previstos para los ascensores.

Atropellos durante el desplazamiento de la máquina excavadora para el muro pantalla, y excavadoras en general y camiones,

Golpes con objetos o útiles de trabajo en todo el proceso de la obra.

Generación de polvo o excesivos gases tóxicos.

Proyección de partículas durante casi todos los trabajos.

Explosiones e incendios.

Electrocuciones en el manejo de herramientas y sobre la red de alimentación eléctrica.

Esguinces, salpicaduras y pinchazos, a lo largo de toda la obra

Efectos de ambiente con polvo a lo largo de toda la obra.

Riesgos de temporada:

Realización de la estructura durante la primavera y verano con exposiciones al sol y altas temperaturas.

Riesgos puntuales:

Colocación de mástil de televisión sobre cuerpo de cobertura de escalera.

Enfoscado y pintado de balcones y galerías de fachada con colocación de barandillas del edificio.

Riesgos generales del trabajo sobre los trabajadores sin formación adecuada y no idóneos para el puesto de trabajo oferta de este edificio.

1.7 MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Partiendo de una organización de la obra donde el plan de S.T. sea conocido lo más ampliamente posible, que el jefe de la obra dirija su implantación y que el encargado de obra realice las operaciones de su puesta en práctica y verificación, para esta obra las medidas preventivas se impondrán según las líneas siguientes:

Normativa de prevención dirigida y entregada a los operarios de las maquinas y herramientas para su aplicación en todo su funcionamiento. Cuidar del cumplimiento de la normativa vigente en él:

- Manejo de máquinas y herramientas.
- Movimiento de materiales y cargas.
- Utilización de los medios auxiliares.
- Mantener los medios auxiliares y las herramientas en buen estado de conservación.
- Disposición y ordenamiento del tráfico de vehículos y de aceras y pasos para los trabajadores.
- Señalización de la obra en su generalidad y de acuerdo con la normativa vigente.
- Protección de huecos en general para evitar caídas de objetos.
- Protecciones de fachadas evitando la caída de objetos o personas.
- Asegurar la entrada y salida de materiales de forma organizada y coordinada con los trabajos de realización de obra.
- Orden y limpieza en toda la obra.
- Delimitación de las zonas de trabajo y cercado si es necesaria la prevención.
- En cimentación, tapar o vallar la excavación durante la interrupción del proceso constructivo.
- En excavaciones, vallado de la excavación, sondeo de bordes de la excavación, talud amiento en rampa y protección lateral de la misma
- En la elevación de la estructura, coordinación de los trabajos con la colocación de las protecciones colectivas, protección de huecos en general,

entrada y salida de materiales en cada planta con medios adecuados.

-En la albañilería, trabajar unidamente con andamios normalizados. Caso de que no fuera posible, conseguir que el andamio utilizado cumpla la norma oficial.

1.8 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas necesarias se estudiarán sobre los planos de edificación y en consideración a las partidas de obra en cuanto a los tipos de riesgos indicados anteriormente y a las necesidades de los trabajadores. Las protecciones previstas son:

- Señales varias en la obra de indicación de peligro.
- Señales normalizadas para el tránsito de vehículos.
- Valla de obra delimitando y protegiendo el centro de trabajo. (Ver en plano)
- Módulos prefabricados para proteger los huecos de excavación.
- Señalización con cordón de balizamiento en el margen de la rampa de excavación.
- Barandilla rígida vallando el perímetro del vaciado de tierras.
- Horcas y redes para el levantamiento de la estructura resistente, ü Redes para trabajos de desencofrado.
- Mallazo para protección en huecos horizontales del forjado, ü Barandillas flexibles en plantas aún completamente encofradas.
- Barandillas rígidas para el resto de las plantas.
- Plataforma de madera cubriendo el espacio entre el edificio y las instalaciones del personal.

-Redes sobre montantes metálicas para el pintado de balcones.

-Se comprobará que todas las máquinas y herramientas disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la normativa vigente.

-Finalmente, el plan puede adoptar mayores protecciones colectivas; en primer lugar, todas aquellas que resulten según la normativa vigente y que aquí no estén relacionadas; y, en segundo lugar, aquellas que considere el autor del plan incluso incidiendo en los medios auxiliares de ejecución de obra para una buena construcción o que pueden ser estos mismos, como por ejemplo:

- Cuerdas de diámetro adecuado para servir de guía, desde el suelo, a la ferralla de pantallas de cimentación.

-Torretas de hormigonado con protecciones adecuadas.

-Pantalla protectora para entrada y salida de materiales.

-Todo ello armonizado con las posibilidades y formación de los trabajadores en la prevención de riesgos.

1.9 PROTECCIONES PERSONALES

-Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos desde el proyecto son las siguientes:

-Protección del cuerpo de acuerdo con la climatología mediante ropa de trabajo adecuada.

-Protección del trabajador en su cabeza, extremidades, ojos y contra caídas de altura con los siguientes medios:

- Casco
- Poleas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas antipartículas.

- Pantalla de soldadura eléctrica.
- Gafas para soldadura autógena.
- Guantes finos de goma para contactos con el hormigón.
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Guantes de soldador.
- Mandil.
- Polainas.
- Gafas antipolvo íj Botas de agua, u Impermeables, n Protectores gomados.
- Protectores contra ruido mediante elementos normalizados.
- Complementos de calzado, polainas y mandiles.

1.10ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS EN LOS MEDIOS Y EN LA MAQUINARIA

1.10.1 Medios auxiliares

Los medios auxiliares previstos en la realización de esta obra son:

- Andamios colgantes.
- Escaleras de mano.
- Plataforma de entrada y salida de materiales, ü Otros medios sencillos de uso corriente.

De estos medios, la ordenación de la prevención se realizara mediante la aplicación de la Ordenanza de trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ya que tanto los andamios como las escaleras de mano están totalmente normalizados. Referente a la plataforma de entrada y salida de materiales, se utilizara un modelo normalizado, y dispondrá de las protecciones colectivas de: barandillas, enganches para cinturón de seguridad y demás elementos de uso corriente.

1.10.2 Maquinaria y herramientas

La maquinaria prevista a utilizar en esta obra es la siguiente:

- Pala cargadora
- Retroexcavadora.
- Camiones
- Grúas sobre oruga para perforación del muro pantalla en cimentación.

La previsión de utilización de herramientas es:

- Sierra circular.
- Vibrador.
- Cortadora de material cerámico.
- Hormigonera.
- Martillos picadores.
- Herramientas manuales diversas.

La prevención sobre la utilización de estas máquinas y herramientas se desarrollará en el PLAN de acuerdo con los siguientes principios:

Reglamentación oficial.

Se cumplirá lo indicado en el Reglamento de máquinas, en los I.T.C. correspondientes, y con las especificaciones de los fabricantes.

Las máquinas y herramientas a utilizar en obra dispondrán de su folleto de instrucciones de manejo que incluye:

- Riesgos que entraña para los trabajadores
- Modo de uso con seguridad,
- No se prevé la utilización de máquinas sin reglamentar.

1.11ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS CATASTROFICOS

El único riesgo catastrófico previsto es el de incendio. Por otra parte no se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

Realizar revisiones periódicas en la instalación eléctrica de la obra.

Colocar en los lugares, o locales, independientes aquellos productos muy inflamables con señalización expresa sobre su mayor riesgo.

Prohibir hacer fuego dentro del recinto de la obra; caso de necesitar calentarse algún trabajador, debe hacerse de una forma controlada y siempre en recipientes, bidones por ejemplo, en donde se mantendrán las ascuas. Las temperaturas de invierno tampoco son extremadamente bajas en el emplazamiento de esta obra,

Disponer en la obra de extintores, mejor polivalentes, situados en lugares tales como oficina, vestuario, pie de escaleras internas de la obra, etc.

1.12 CALCULO DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

El cálculo de los medios de seguridad se realiza de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre y partiendo de las experiencias en obras similares. El cálculo de las protecciones personales parte de fórmulas generalmente admitidas como las de SEOPAN, y el cálculo de las protecciones colectivas resultan de la medición de las mismas sobre los planos del proyecto del edificio y los planos de este estudio, las partidas de seguridad y salud, de este estudio básico, están incluidas proporcionalmente en cada partida.

1.13 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.13.1 Medicina preventiva

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en esta obra son las normales que trata la medicina del trabajo y la higiene industrial.

Todo ello se resolverá por acuerdo con los servicios de prevención de empresa quienes ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, tanto en la decisión de utilización de los medios preventivos como la observación médica de los trabajadores.

1.13.2 Primeros auxilios

Para atender a los primeros auxilios existirá un botiquín de urgencia situado en los vestuarios, y se comprobara que, entre los trabajadores presentes en la obra, uno, por lo menos, haya recibido un curso de socorrismo.

Como Centros Médicos de urgencia próximos a la obra se señalan los siguientes: centro de salud municipal.

1.13.3 Medidas de higiene personal e instalaciones del personal

Las previsiones para estas instalaciones de higiene del personal son:

- Barracones metálicos para vestuarios, comedor y aseos.
- Edificación complementaria de fábrica de ladrillo, revocado y con acabados, para cuarto de calentar comidas.
- Ambos dispondrán de electricidad para iluminación y calefacción, conectado al provisional de obra.
- La evacuación de aguas negras se hará directamente a la cloaca situada en el frente de parcela
- Dotación de los aseos: Dos retretes de taza turca con cisterna, agua corriente y papel higiénico. Cuatro con agua fría y caliente. Seis lavabos individuales con agua corriente, jabón y secador de aire caliente. Espejos de dimensiones apropiados.
- Dotación del vestuario: Taquillas individuales con llave. Bancos de madera. Espejo de dimensiones apropiadas.
- Dotación del comedor: Mesas corridas de madera con bancos del mismo material. Plancha para calentar la comida. Recipientes con cierre para vertido de desperdicios. Pileta para lavar platos.

Datos generales:

Obreros punta: 20 Unidades

Superficie del vestuario: 100 m²

Número de taquillas: 20 Unidades

Comedor: 20 m2.

Dotación de medios para evacuación de residuos: Cubos de basura en comedor y cocina con previsión de bolsas plásticas reglamentarias. Cumpliendo las Ordenanzas Municipales se pedirá la instalación en la acera de un depósito sobre ruedas reglamentarias.

1.13.4 FORMACION SOBRE SEGURIDAD

El plan especificará el Programa de Formación de los trabajadores y asegurará que estos conozcan el plan. También con esta función preventiva se establecerá el programa de reuniones del Comité de Seguridad y Salud.

La formación y explicación del Plan de Seguridad será por un técnico de seguridad.

ANEXO VIII

GESTION DE RESIDUOS

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.

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 ser 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 que 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.

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS.

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.

a. 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.

b. 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.

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

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.

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.

7 PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

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.

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.

ANEXO IX

ESTUDIO GEOTECNICO

1. INTRODUCCION.

El presente estudio geotécnico se realiza a propósito del proyecto fin de grado para la construcción de una nave para almacenamiento de maquinaria agrícola en Mengibar (Jaén).

La finalidad de los trabajos es la determinación de las posibilidades resistentes del terreno y sus características, que servirán como datos para el cálculo de la cimentación de la nave industrial.

En el reconocimiento se han realizado 2 penetraciones dinámica tipo DPSH a 10 m o rechazo y 1 sondeo mecánico con extracción continua de la muestra a 6m de profundidad.

Los datos de las penetraciones dinámicas y los análisis sobre las muestras extraídas, han servido de base para la elaboración de este estudio.

2 DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS.

El trabajo se desarrolla en la localidad de Mengibar (Jaén), concretamente en la calle La Trocha sin número.

El estudio en general consta de dos fases:

La primera es la propia de campo, donde se ejecutan los trabajos “in situ”, extrayéndose las muestras, bien mediante la tubería de exploración y sus accesorios en el caso de sondeos mecánicos, bien mediante retroexcavadora y medios manuales.

La segunda se realiza en el laboratorio ensayando y analizando dichas muestras para su clasificación y determinación de propiedades mecánicas.

Trabajos de campo.

El reconocimiento del subsuelo ha consistido en la ejecución de 2 penetraciones dinámicas tipo DPSH (ensayo de penetración superpesada) a

10 m o rechazo, y un sondeo mecánico con extracción continua de la muestra a 6 m de profundidad.

El ensayo de penetración dinámica superpesada (DPSH) consiste en la hincada de una puntaza acoplada a un varillaje (a través de unos pasadores, de esta forma girando el varillaje gira la puntaza, lo cual ayuda a desviar cualquier bicho o piedra con el que haya tropezado y no avance) mediante el golpeo de una maza que cae de una altura determinada , impactando en una cabeza de impacto, diseñada para tal fin, que está unida al varillaje.

La resistencia del terreno a la penetración se define con el número necesario de golpes para hacer avanzar la puntaza y varillaje una distancia de 20 cm.

Se representan unos gráficos que reflejen el número de golpes y la profundidad resultante. La prueba se da por finalizada cuando se satisfagan alguna de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad que previamente se haya establecido.
- Se superen los 100 golpes para N20 (siendo N el número de penetraciones estándar)
- Cuando tres valores consecutivos de N20 sean iguales o superiores a 75.
- El par de rozamiento supere los 200 N.m.

El sondeo mecánico se realiza con un equipo de rotación y empuje hidráulico. La tubería de exploración utilizada oscila entre los 76 y 110 mm, y va conectada a un tren de varillas roscadas y huecas que permiten el paso del agua para refrigeración de la corona de corte, mediante rotación y empuje se va introduciendo en el terreno.

Para la extracción de las muestras, la tubería de exploración lleva acoplado en punta una toma muestras que permite obtenerlas del terreno en

condiciones de inalterabilidad para ensayos posteriores.

Durante el transcurso del sondeo se ejecutan ensayos de penetración SPT obteniéndose resultados de distintas cotas del terreno.

El ensayo SPT es una penetración dinámica que se ejecuta de la siguiente forma:

Se avanza con un sondeo normal, al llegar al punto que se desea ensayar, se introduce una cuchara normalizada hasta el fondo del sondeo y se hince mediante golpeo con una maza. No se cuenta el número de golpes necesarios para introducirla los primeros 15 cm, ya que se supone que el terreno en el fondo del sondeo se encuentra alterado, se cuenta sin embargo el número de golpes necesarios para introducirla en los 30 cm siguientes. Este es el Número de penetración estándar “N”.

Este número se refleja en el gráfico correspondiente en los ensayos SPT a las distintas profundidades donde se ha realizado.

Trabajos de laboratorio.

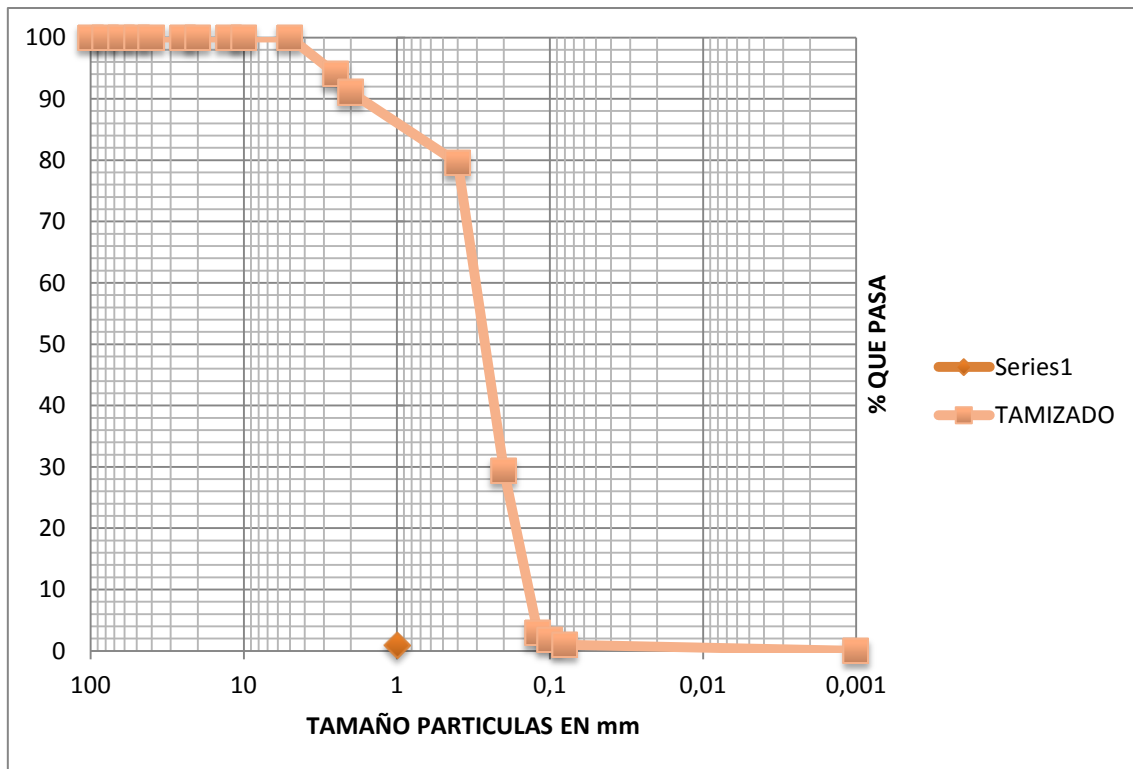
Los ensayos realizados en laboratorio han consistido en la determinación de las propiedades físico-mecánicas del suelo, así como la identificación de las muestras extraídas, mediante ensayos tales como:

2.1 Preparación de muestras en laboratorio

2.2 Análisis granulométrico.

Obteniéndose los siguientes resultados

TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% PARCIAL RETENIDO	% ACUMULADO	
				RETENIDO	PASANTE
100		0	0	0	100
80		0	0	0	100
63		0	0	0	100
50		0	0	0	100
40		0	0	0	100
25		0	0	0	100
20		0	0	0	100
12,5		0	0	0	100
10		0	0	0	100
5		0	0	0	100
2,5	127,7	127,7	5,95	5,95	94,05
2	63,6	63,6	2,96	8,91	91,09
0,4	248,5	248,5	11,57	20,47	79,53
0,2	1077	1077	50,14	70,61	29,39
0,12	568,1	568,1	26,45	97,06	2,94
0,1	22,2	22,2	1,03	98,10	1,90
0,08	19,7	19,7	0,92	99,01	0,99
0,001	21,2	21,2	0,99	100,00	0,00



Los coeficientes de uniformidad y curvatura son:

- Coeficiente de uniformidad: 2,5
- Coeficiente de Curvatura: 2,02
- $D_{10}=0,08$
- $D_{30}=0,18$
- $D_{60}=0,2$

2.3 Límites de Atterberg.

En los denominados Límites de Atterberg distinguimos:

- El límite líquido.
- El límite plástico.
- Cálculo del índice de plasticidad y carta de plasticidad.
- Índice de consistencia.

En primer lugar se calcula el límite líquido según la norma UNE 103.103/94. Para ello se fabrica una muestra de suelo con un tamaño de

partícula inferior a 2mm y agua destilada, consiguiendo una humedad en la primera muestra del 23% y en la segunda del 25%, tal y como represento en la tabla siguiente:

LIMITE LÍQUIDO

Ensayo	1	2
Nº de golpes	24	28
Tara+suelo+agua	98,6	98,9
Tara +suelo	95,5	96,1
Tara	85,2	85,4
Suelo	10,3	10,7
Agua	3,1	2,8
% humedad	27,57	26,86

Una vez preparadas las muestras y realizar el método del aparato de Casagrande observamos en la tabla que el número de golpes que se le da a la cuchara es de 24 y 28 para la humedad de 27,57% y 26,86%, respectivamente.

Obtendremos el límite líquido que se trata de 27,2 %.

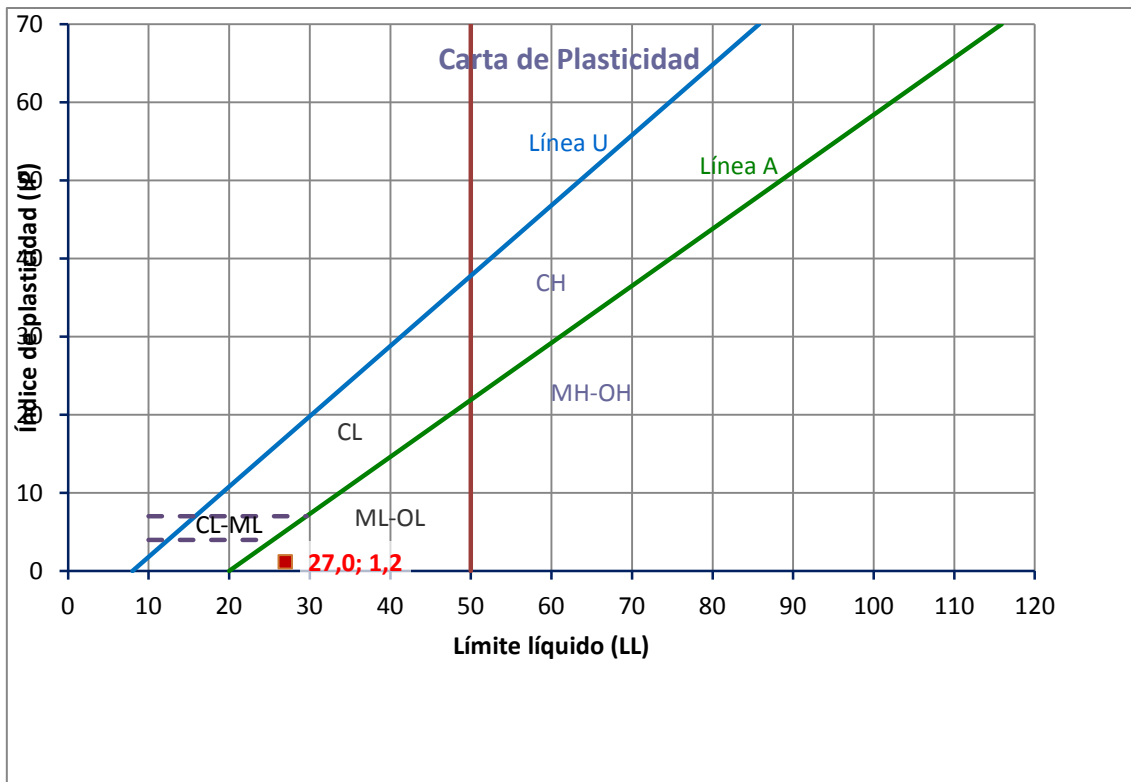
En segundo lugar procedo al cálculo del límite plástico, para ello se hace referencia a la norma UNE 103.104/93 (determinación del límite plástico de un suelo). Para la realización de este ensayo es de vital importancia el ensayo de humedad de un suelo mediante secado en estufa, UNE 103.300/93, mediante esta norma hemos podido determinar la humedad del suelo para el cálculo del límite plástico, calculando la media aritmética de las humedades de las muestras, cuyo resultado es 25,8.

Con lo cual a partir de los resultados obtenidos de los límites podemos calcular del índice de plasticidad, mediante la siguiente fórmula:

$$IP = LL - LP$$

Limite Liquido	27,2
Limite Plástico	25,8
Indice Plástico	1,4

Por último destacar la carta de plasticidad, para saber el tipo de suelo con el que nos encontramos, el cual sería arcilla de baja plasticidad (CL).



2.4 Hinchamiento en aparato Lambe.

Según la norma UNE 103.600/96 el índice de hinchamiento viene determinado por las siguientes ecuaciones:

$$F = \frac{P}{K}$$

Según la norma anteriormente citada la presión (P) que hay que aplicar es de 40 N y la constante (K) sería la particular de cada máquina, en nuestro caso, se trata de $k=12,4\text{N}/\mu\text{m}$.

De tal forma que la fuerza que hemos aplicado en el aparato lambe es la siguiente:

$$I = \frac{F}{mm}$$

Como el desplazamiento que se ha producido en el ensayo es nulo, el índice de hinchamiento que obtendríamos sería el cociente entre la fuerza aplicada (F) y la sección de la probeta:

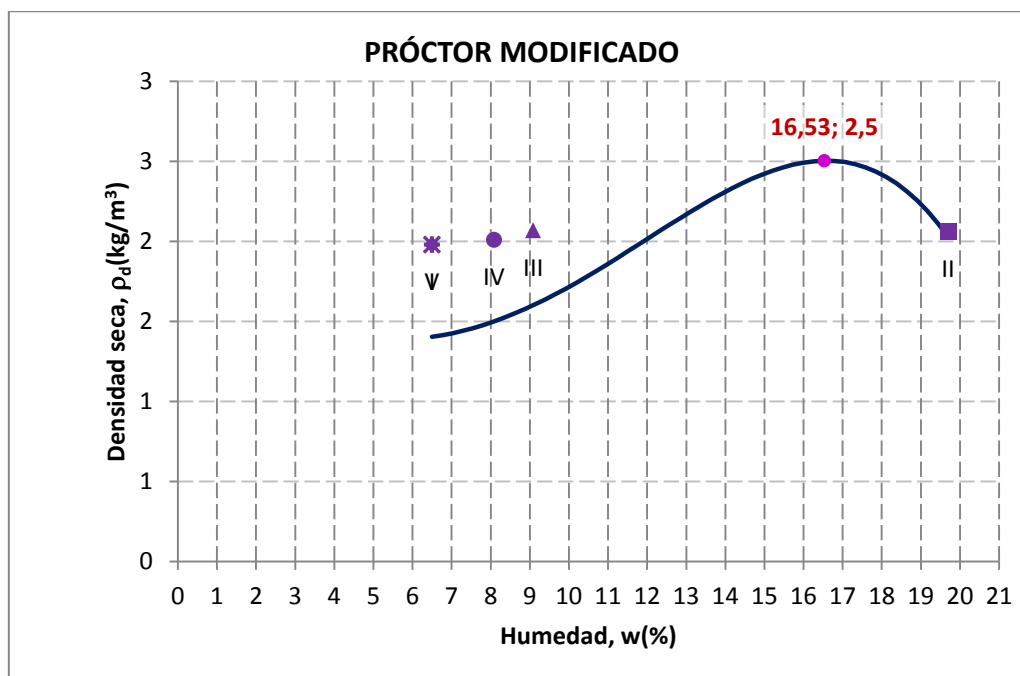
$$I = \frac{3,226}{3846,5} = 0,000838$$

2.5 Proctor Normal

En la realización del ensayo Próctor normal según la norma UNE 103.500/94 se han obtenido los siguientes resultados:

ID	I	II	III	IV		
% Agua añadida						
Densidad seca						
$M_s+M_t+M_w$ (g)	7417,00	7552,00	7594,00	7567,00		
M_t (g)	5206,00	5206,00	5206,00	5206,00		
M_s+M_w (g)	2211,00	2346,00	2388,00	2361,00		
M_s (g)	1981,93	2072,14	2062,47	2001,33		
$\rho_d=M_s/V$ (g/cm ³)	1,98	2,07	2,06	2,00		
Humedad						
Referencia						
$M_s+M_t+M_w$ (g)	283,20	256,59	207,15	209,52		
M_s+M_t	260,98	234,73	188,23	188,10		
M_t	68,73	69,33	68,36	68,91		
M_s	192,25	165,40	119,87	119,19		
M_w	22,22	21,86	18,92	21,42		
$w=(M_w*100)/M_s$	11,56	13,22	15,78	17,97		

La densidad seca y la humedad se pueden representar gráficamente:



Observando la gráfica podemos deducir los siguientes resultados:

Densidad máxima	2,5
Humedad óptima	16,53

De la observación de la curva, lugar geométrico de los pares de valores se puede concluir, que si la curva es abierta que el suelo es poco sensible al aumento de humedad, ya que esta influye débilmente sobre la densidad seca, será un suelo fácil de compactar y estable, frente a las variaciones de humedad. Todo lo contrario ocurre si la curva presenta una forma encrespada, una variación pequeña de humedad repercute de forma importante en la densidad seca, por lo que podemos deducir que será difícil de compactar, será generalmente un suelo arcilloso.

2.6 Edómetro

El objetivo de este ensayo es determinar la variación de altura, su hinchamiento. La realización del ensayo según la norma **UNE 103-601-96**. Los datos y resultados obtenidos son los siguientes:

Peso Anillo + Suelo + Agua	87.2 g
Peso Tara	2.3 g
Peso Tara + Suelo + Agua	80 g
Peso Anillo	9.5 g
Peso Agua	12.2
Peso Suelo	65.5
ho (altura inicial en mm)	21 mm
Δh (hf – hi)	0.018 mm

Hinchamiento libre:

$$Hinchamiento\ libre = \frac{Ah}{ho} \times 100 = 0,085\%$$

2.7 Ensayo de carga en placa

Resultado de E_{v2} a 0,5 m de profundidad es de 80MPa

3 DESCRIPCION GEOLOGICA

La zona se encuentra sobre depósitos cuaternarios descritos como derrubios de ladera y glacia, bajo los cuales se depositan materiales más antiguos correspondientes al terciario neógeno, como margas grises.

4 DESCRIPCION DEL TERRENO.

En lo que se refiere al solar estudiado, la descripción geológica de los materiales extraídos queda reflejada en el correspondiente corte estratigráfico, así como el comportamiento y propiedades físico mecánicas, recogidos en los gráficos y resultados de ensayos realizados.

5 CAPACIDAD PORTANTE.

Partiendo de los ensayos de penetración tipo DPSH, se adjunta una relación de las capacidades portantes obtenidas en el terreno a las distintas profundidades. Las cotas de realización de los sondeos están referidas al punto A.

DPSH Nº 1

COTA (m)	Qu (Kp/cm ²)	CONSISTENCIA
0.00 a 0.40	0,00 a 0,51	MEDIANAMENTE COMPACTA
0.40 a 0.60	0,51 a 1,00	DURA
0.60 a 1.40	1,00 a 1,63	DURA
1.40 a 1.80	1,63 a 3,20	DURA
1.80 a 2.50	3,20 a 5,66	MUY DURA
2.50 a 3.50	5,66 a 9,74	MUY DURA
3.50 a 4.50	9,74 a 15,19	RECHAZO

DPSH Nº 2

COTA (m)	Qu (Kp/cm ²)	CONSISTENCIA
0.00 a 0.40	0,00 a 0,51	MEDIANAMENTE COMPACTA

0.40 a 0.60	0,51 a 1,00	DURA
0.60 a 1.40	1,00 a 1,63	DURA
1.40 a 1.80	1,63 a 3,20	DURA
1.80 a 2.50	3,20 a 5,66	MUY DURA
2.50 a 3.50	5,66 a 9,74	MUY DURA
3.50 a 4.50	9,74 a 15,19	RECHAZO

6 PARAMETROS SISMICOS DE LA ZONA

Según la norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-02, es necesario tener en cuenta una serie de parámetros para el cálculo de las acciones sísmicas. El objetivo de este capítulo del presente Estudio Geotécnico es facilitar esos parámetros.

La norma antes citada atribuye al municipio Mengibar un valor de aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$ y un coeficiente de contribución $K=1,00$. Por el tipo de obra se trata de una construcción de normal importancia.

Basándonos en los resultados más desfavorables de los sondeos penetrométricos podemos aproximar el terreno como tipo III (consistencia media), hasta -1,40 m y tipo II (dura) hasta -30,00 m , suponiendo que el terreno se mantiene igual en profundidad a partir de la cota estudiada.

El coeficiente de suelo, C , se obtiene como la media ponderada de los anteriores, considerando $C=1$, para el terreno tipo I, $C=1,3$, para terreno tipo II, $C= 1,6$ para terreno tipo III, y $C= 2$ para terreno tipo IV.

Según lo estipulado en la norma NCSE-02, y dada la posibilidad de que existan estratos de tipo II intercalados en el terreno tipo I, se considera un único estrato del espesor de ambos y se asigna el valor de C , correspondiente al tipo de terreno II.

En el caso de cimentar a 0.80m de profundidad, el coeficiente C sería **$C=1,30$** .

7 CONCLUSIONES.

Tras los resultados obtenidos en los ensayos realizados en el laboratorio así como los cálculos realizados durante este estudio, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

CONCLUSIONES GRANULOMETRICO:

Tras el estudio de los resultados deducimos que se trata de un **suelo limo-arenoso** (más contenido de limos que de arenas):

Suelo Inorgánico, con una composición de:

- 0% Gravas
- 4,87 % Arenas
- 95,13 % Finos
- Color **amarillento**

Coefficiente de curvatura $>0,1$, por lo que lo podemos considerar un **suelo continuo**.

Coefficiente de uniformidad menor de 4, **mal graduado**.

Porosidad equilibrada, ya que el suelo contiene más del 45% de limo.

CONCLUSIONES LIMITES DE ATTERBERG

Después de la realización del ensayo UNE 103.103/94 y UNE 103.104/94 nos encontramos ante un **suelo limo-arenoso(ML) de baja plasticidad, y baja compresibilidad.**

CONCLUSIONES PROCTOR

Como nuestra curva es abierta se trata de un **material fácil de compactar, y estable a la variación de humedad**

CONCLUSIONES LAMBE

El suelo que se está analizando no experimenta cambios de volumen, es decir , **no experimenta expansividad**. Introduciendo los valores obtenidos en la gráfica expuesta en el capítulo de teoría en este ensayo, deducimos al mismo tiempo que se trata de un **suelo No Crítico**.

CONCLUSIONES EDOMETRO:

El suelo **no presenta hinchamiento**.

ENSAYO CORTE DIRECTO

Tipo de terreno	Cohesión	Ang. Rozamiento interno	Densidad
Suelos limo-arenosos	0.00 Kp/cm ²	30º-33º	1.90-2.10 T/m ²

ENSAYO DE SULFATOS SOLUBLES

Es un terreno **No Agresivo, con exposición tipo Ila, por lo que no es necesario utilizar cemento tipo SR, resistente a los sulfatos, en la cimentación.**

Según los cálculos realizados anteriormente, si la suma de las áreas de contacto de las zapatas que se requieren para sostener una estructura excede aproximadamente de la mitad de la superficie cubierta por el edificio es preferible en general proyectar una losa, aunque en el caso que nos ocupa de la nave, **es totalmente aceptable la cimentación mediante zapatas aisladas.**

La carga neta a la cota de cimentación de una losa puede calcularse del siguiente modo: Si la losa está situada debajo de un sótano, constituye con los muros de éste una enorme zapata hueca. El suelo cargado sólo puede desplazarse hacia arriba en la zona exterior a la ocupada por la placa, por lo

tanto la profundidad de cimentación a considerar en el cálculo es la medida desde la superficie del terreno.

La sobrecarga total neta Q_t a considerar en el cálculo a la cota de cimentación de la losa, es igual a la diferencia entre la carga total efectiva de la edificación menos el peso total efectivo del suelo excavado. Si q_{ad} es la tensión admisible del suelo y S es el área cubierta por la losa, se deberá de cumplir la condición:

$$\frac{Q_t}{S} < q_{ad}$$

La máxima presión admisible a adoptar para una losa es igual a la aconsejada para el caso de zapatas.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, basándonos en los resultados más conservadores, suponiendo que el terreno se mantiene igual en profundidad a partir de las cotas estudiadas y extrapolando los resultados de los puntos ensayados a todo el solar objeto del estudio, se somete a criterio del proyectista la/s siguiente/s solución/es de cimentación:

a)-Realizar cimentación superficial mediante **LOSA DE HORMIGON ARMADO**, apoyada en la cota prevista de cimentación, sobre una capa de zahorra natural o artificial de unos 30-40 cm de espesor, compactada adecuadamente, una vez compactado enérgicamente el fondo de la excavación y **después de eliminar los rellenos que aparezcan durante la excavación**. El canto de la misma será el suficiente para absorber los previsibles asientos diferenciales y al menos $L/10$ (L = luz máxima entre pilares). **El asiento previsible lo estimamos aceptable.**

La tensión admisible sería 2 Kp/cm^2 en el punto más desfavorable y calculada con un coeficiente de seguridad 3.

El asiento previsible, de acuerdo con Skempton-Bjerrum y el ábaco de Fadum cargando la losa con 2 Kp/cm^2 ha sido 2,04 cm con coeficiente de seguridad 3.

Para el coeficiente de balasto, adjunto una tabla donde se ha dicho

coeficiente en función del tipo de terreno y capacidad portante, asimilable a los valores obtenidos en ensayos de placa 30x30.

VALORES USUALES DE COEFICIENTE DE BALASTO (Kp/cm^2)

Suelo ligero o cenagoso	0,5-1
Suelo pesado y cenagoso	1,0-1,5
Arena fina	1,0-1,5
Arena gruesa con gravas	1,0-2,0
Arcillas plásticas húmedas	2,0-3,0
Arcillas plásticas secas	6,0-8,0
Arcillas poco plásticas húmedas	2,5-3,5
Arcillas poco plásticas secas	4,0-5,0
Arcillas secas y duras	6,5-10,0
Gravas y arenas firmes	8,0-10,0
Gravas gruesas firmes	12,0-15,0

Los valores obtenidos de estas tablas son admisibles a los obtenidos mediante ensayos en el terreno con una placa cuadrada de 30x30cm.

Carga de hundimiento (Kp/cm^2)	Coeficiente de balasto (Kp/cm^3)
0.25-0.50	0.7-1.3
0.5-1.00	1.3-2.0
1.00-2.00	2.0-4.0
2.00-4.00	4.0-8.0

b)- Realizar la cimentación mediante **zapatas aisladas**, apoyadas a partir de la **cota – 0.8 m a -2.40m** calculados a una presión admisible de 2 Kp/cm^2 , teniendo la precaución de **apoyarlos siempre en un mismo tipo de estrato o de similares características, que en nuestro caso es limo-arenoso de color amarillento.**

Dada la buena resistencia del terreno de apoyo, es imprescindible que todas las zapatas apoyen sobre el mismo estrato para evitar asentamientos diferenciales.

Durante la realización de los trabajos de campo no se han detectado la presencia de agua, aunque ésta podría aparecer, por escorrentía, en cualquier punto del solar. En cualquier caso, se dejarán los sondeos con tubería piezométrica colocada, para realizar posteriores mediciones de nivel freático.

Se hace hincapié en que las conclusiones reflejadas en este informe están basadas exclusivamente sobre los resultados obtenidos en los puntos estudiados, tanto de muestras como de penetraciones dinámicas o sondeos mecánicos realizados. La extrapolación al resto del solar debe de ser asumida por la Dirección Técnica de la Obra, que deberá comprobar In Situ, la similitud con el terreno estudiado, asumir la idoneidad de la cimentación propuesta y decidir en último caso la cimentación a realizar.

A modo de resumen de los parámetros más importantes y conclusiones de este estudio geotécnico, se incluye el siguiente cuadro:

CUADRO RESUMEN DEL ESTUDIO

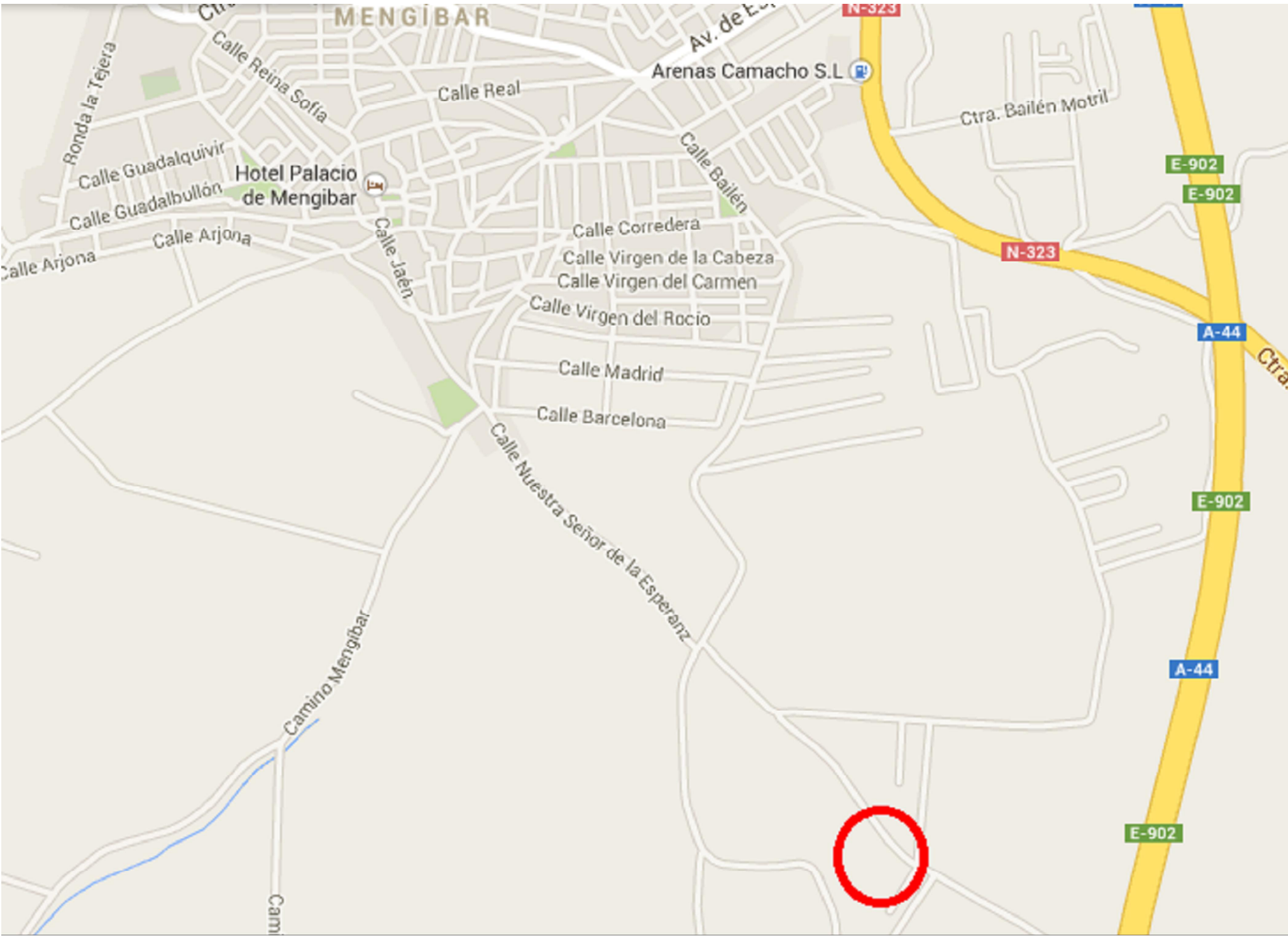
TIPO DE CIMENTACION RECOMENDADA	Tipo	Cota (m)	Presión admisible K_p / cm^2 Coeficiente de seguridad
	LOSA	-2.00	2.00 c.s 3.00
	ZAPATAS	-0.80 a -2.40	2.00 c.s. 3.00
Terreno de apoyo	Suelo limo-arenoso, color amarillento		
Nivel freático	No se detectó		
Expansividad del suelo	No crítico		
Hinchamiento	No presenta hinchamiento		
Agresividad de sulfatos	Suelo no agresivo. No		

	necesario cementos SR.		
Plasticidad	Baja		
Compresibilidad	Baja		
Estabilidad a la variación de humedad	Alta		
Compactibilidad	Buena/alta		
Parámetros sísmicos	K=1.00 $a_b < 0.04g$ C= 1.30		

Juan Carlos García Cintas

Octubre del 2014

DOCUMENTO 2: PLANOS

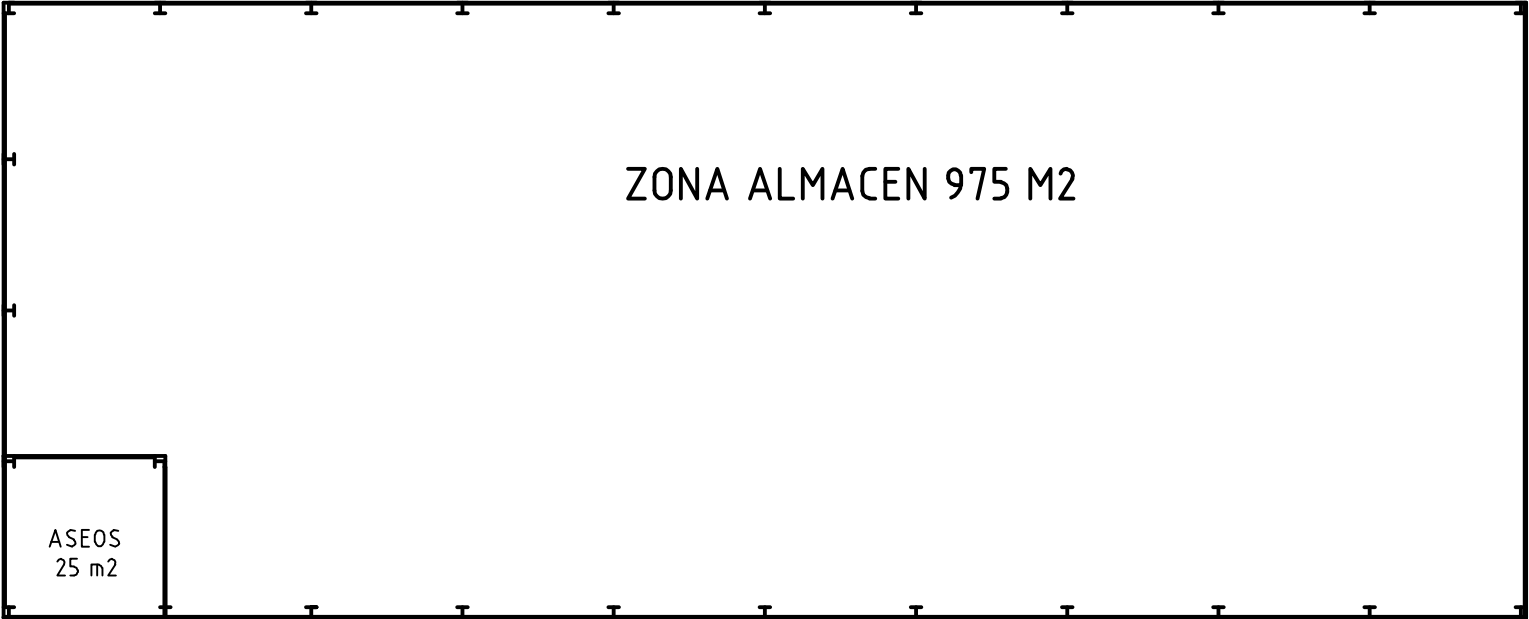


	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	11/07/14	García			
COMPROBADO		Cintas			
		Juan Carlos			
ESCALA:	Nave almacenamiento de Maquinaria Agrícola Plano de situación			Nº PLANO 1	
1:100000					
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



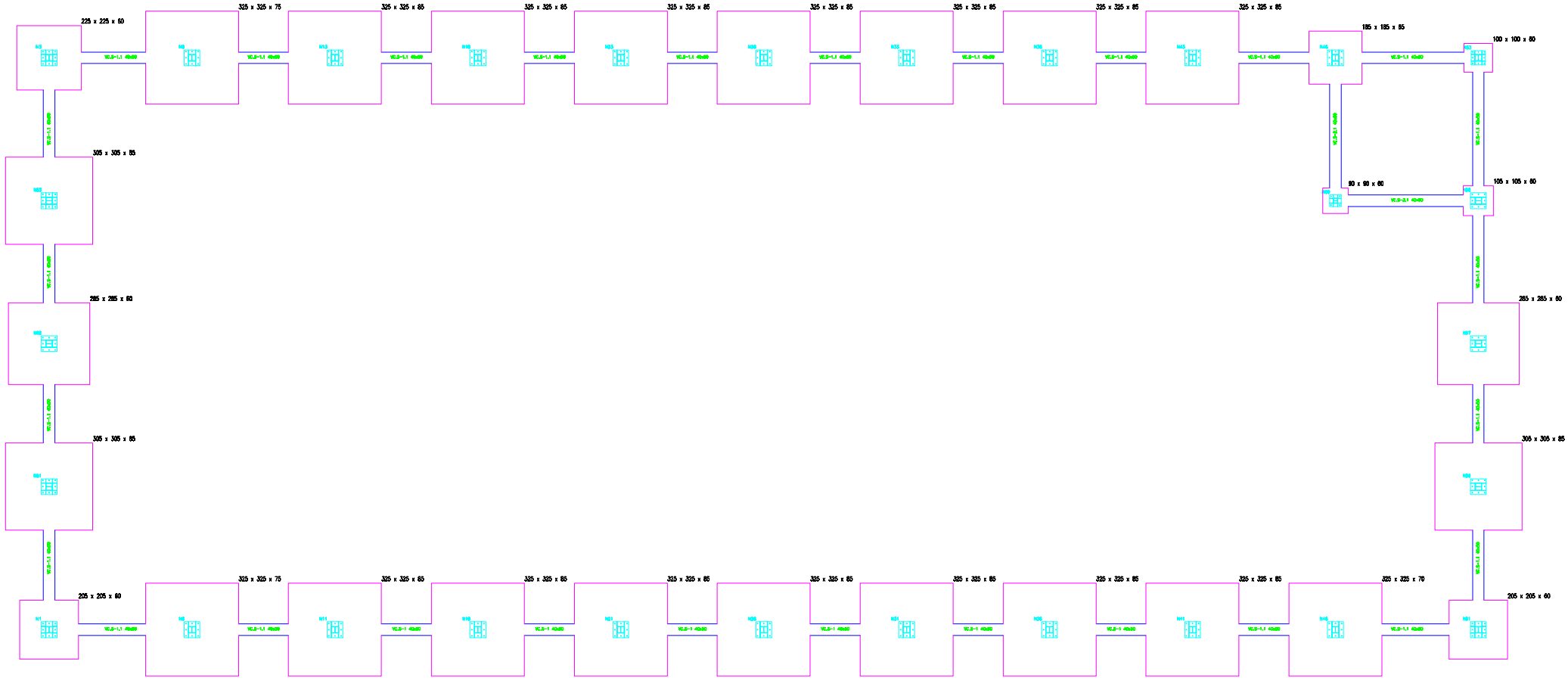
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maqunaria agrícola Plano de emplazamiento			Nº PLANO 2
1:100000				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

CAMINO LA TROCHA

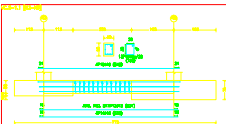
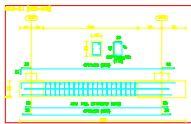


ZONA DE APARCAMIENTOS Y MANIOBRAS 2813 M2

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola Distribución en planta			Nº PLANO 3
1:250				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

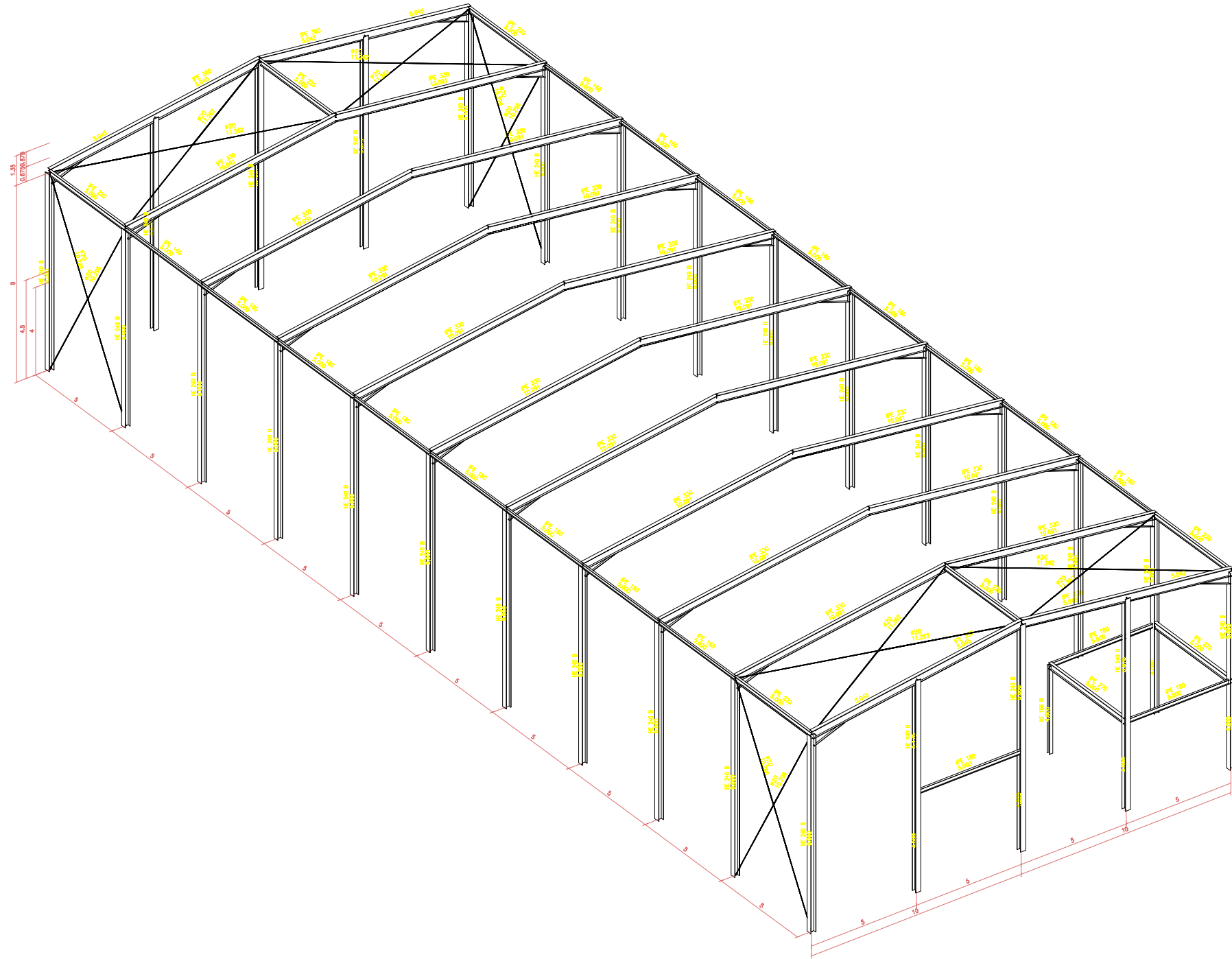


Resumen de Acero			
Elemento	Forma de Perfil de Acero (Resumen de Perfil de Acero)	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 400 S, Ya=1.15	Resumen de Perfil de Acero	543.9	236
VCB-1.1	Resumen de Perfil de Acero	6850.5	6680
VCB-2.1	Resumen de Perfil de Acero	1238.3	2150
VCB-3.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-4.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-5.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-6.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-7.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-8.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-9.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-10.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-11.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-12.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-13.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-14.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-15.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-16.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-17.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-18.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-19.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-20.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-21.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-22.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-23.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-24.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-25.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-26.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-27.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-28.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-29.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-30.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-31.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-32.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-33.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-34.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-35.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-36.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-37.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-38.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-39.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-40.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-41.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-42.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-43.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-44.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-45.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-46.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-47.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-48.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-49.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-50.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-51.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-52.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-53.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-54.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-55.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-56.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-57.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-58.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-59.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-60.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-61.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-62.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-63.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-64.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-65.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-66.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-67.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-68.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-69.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-70.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-71.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-72.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-73.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-74.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-75.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-76.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-77.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-78.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-79.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-80.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-81.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-82.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-83.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-84.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-85.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-86.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-87.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-88.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-89.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-90.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-91.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-92.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-93.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-94.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-95.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-96.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-97.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-98.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-99.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258
VCB-100.1	Resumen de Perfil de Acero	95.0	258



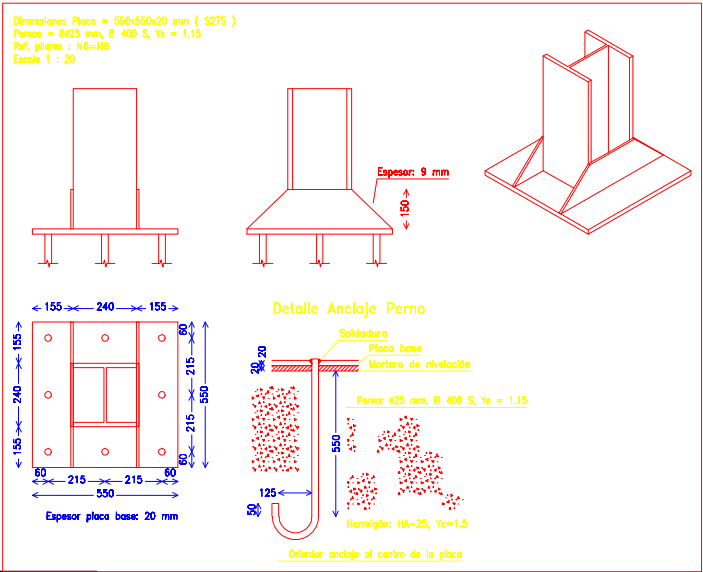
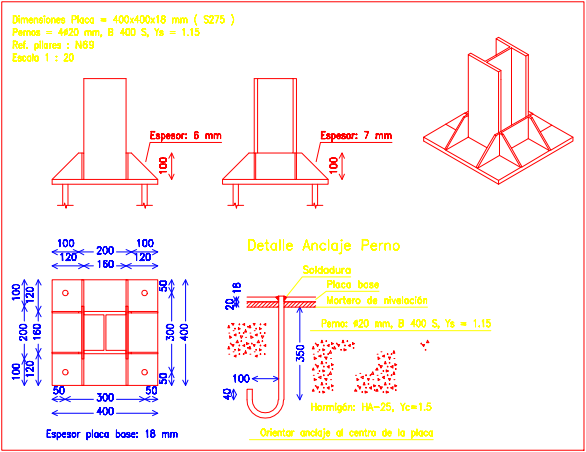
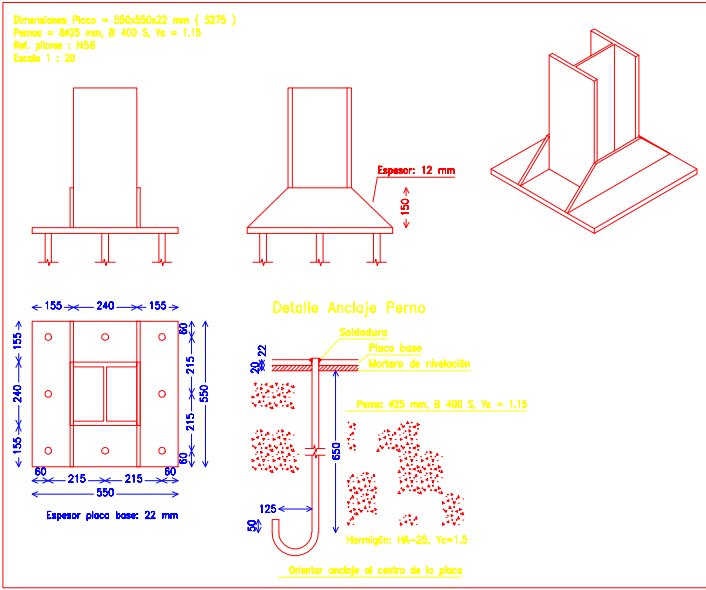
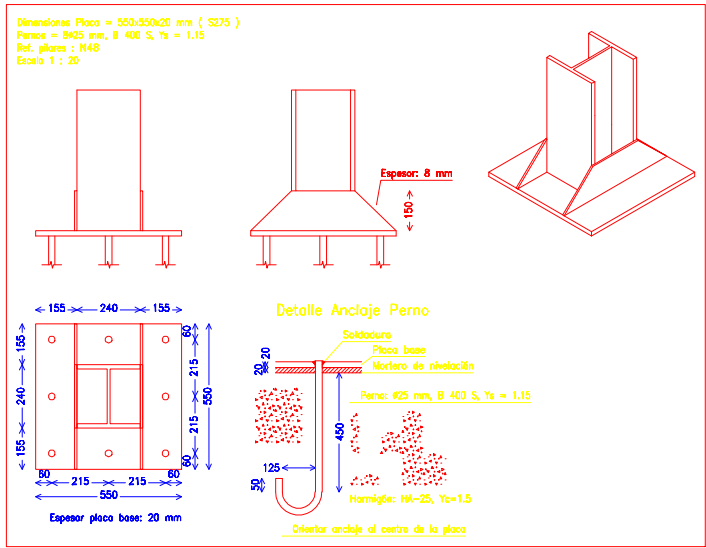
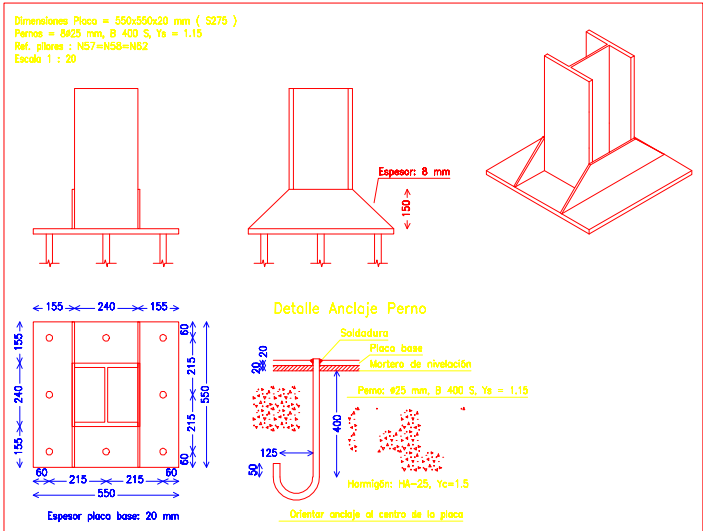
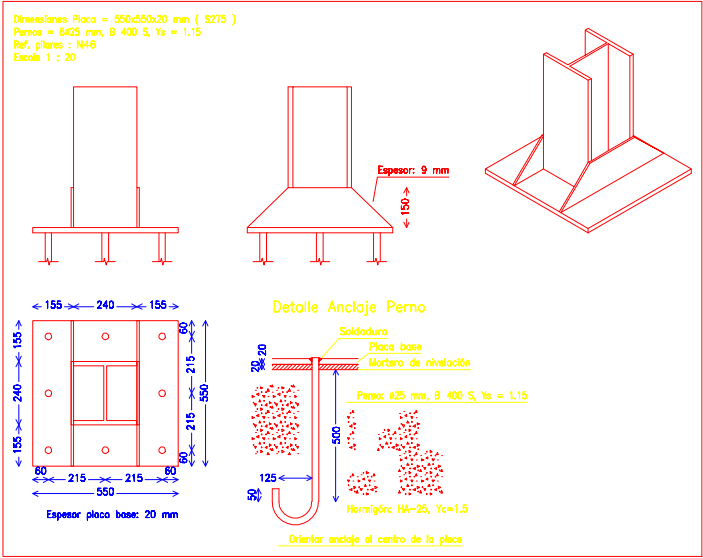
Resumen Acero			
Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ya=1.15	543.9	236	
VCB-1.1	6850.5	6680	
VCB-2.1	1238.3	2150	
VCB-3.1	95.0	258	9334

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola Plano de cimentación			Nº PLANO 4
1:200				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



Norma de acero laminado: EAE 2011
Acero laminado: S275
Escala: 1:200

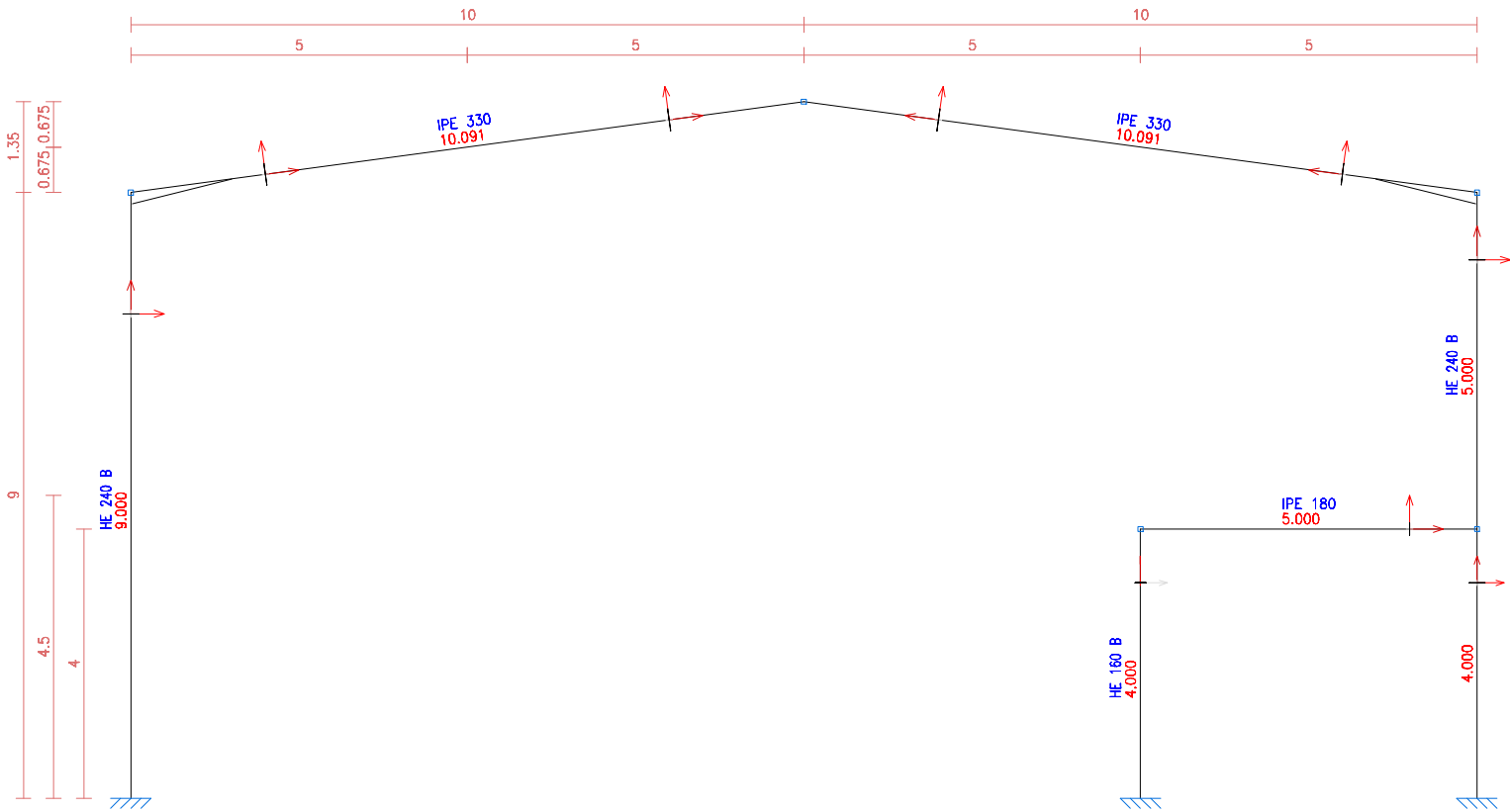
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola			Nº PLANO
1:200	Vista 3D			5
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



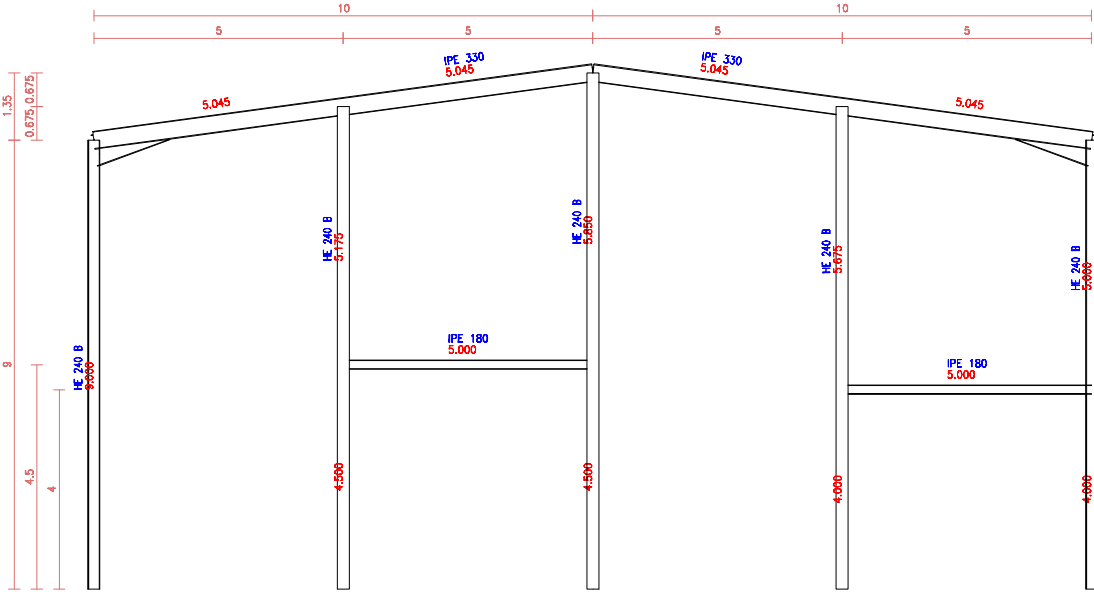
FIRMA

	FECHA	NOMBRE	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García	
COMPROBADO		Cintas	
		Juan Carlos	
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola		Nº PLANO
1:20	Placas de anclaje		6
			SUSTITUYE A:
			SUSTITUIDO POR:

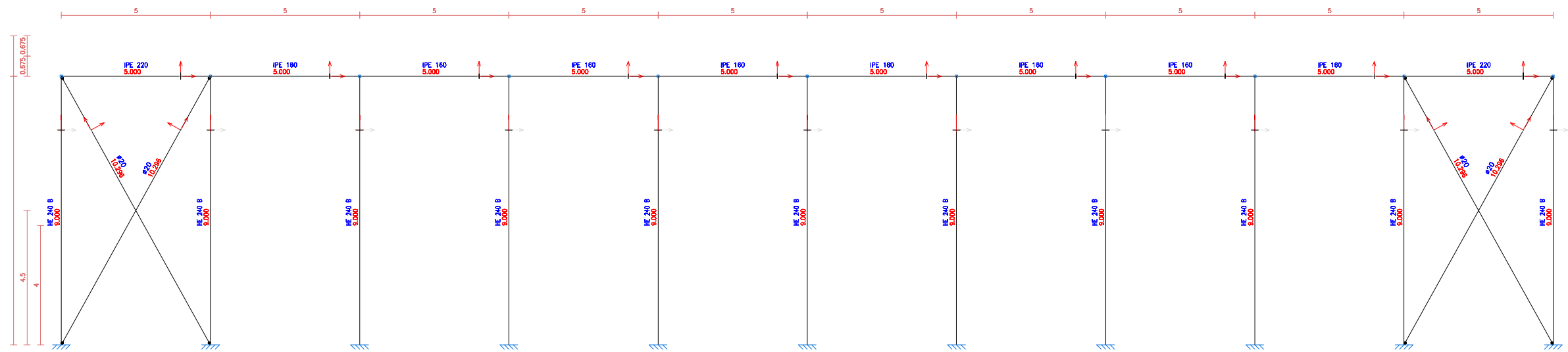
2D: portico 1



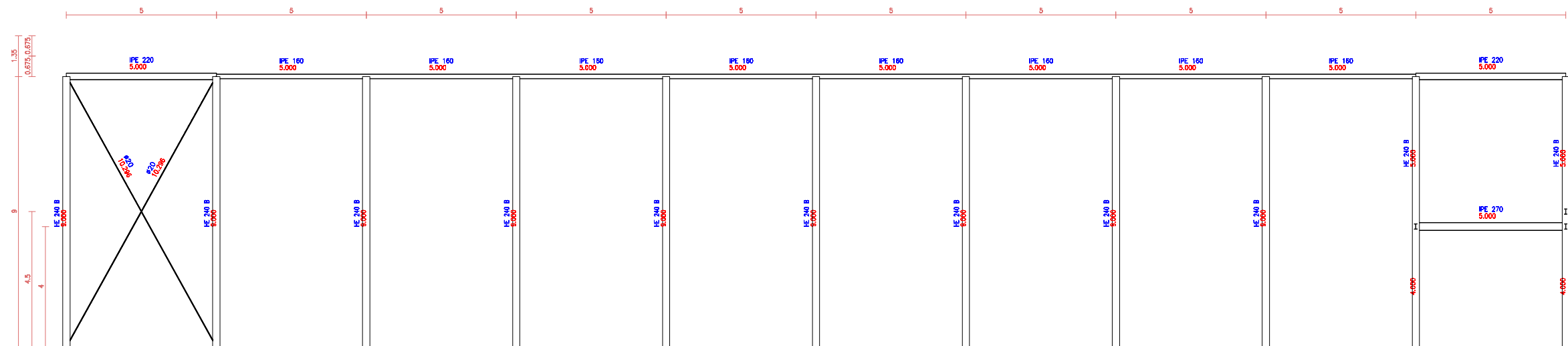
2D: Fachada principal



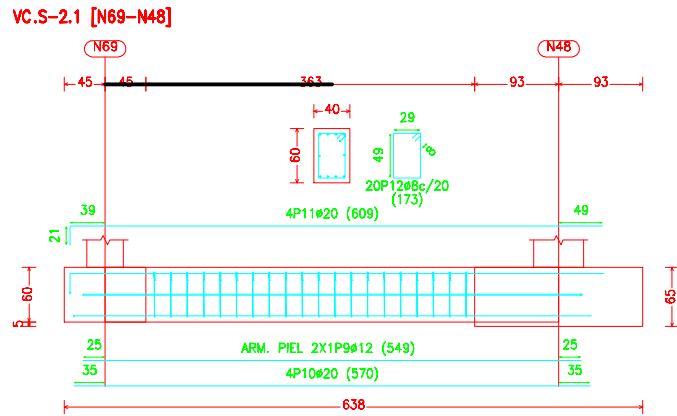
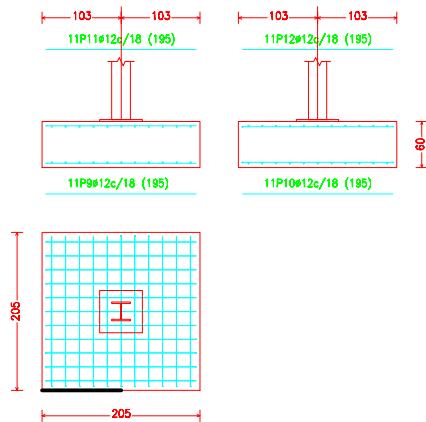
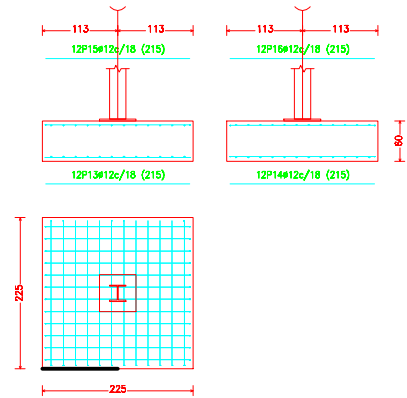
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola			Nº PLANO
1:100	Fachada principal y pórtico 1			7
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



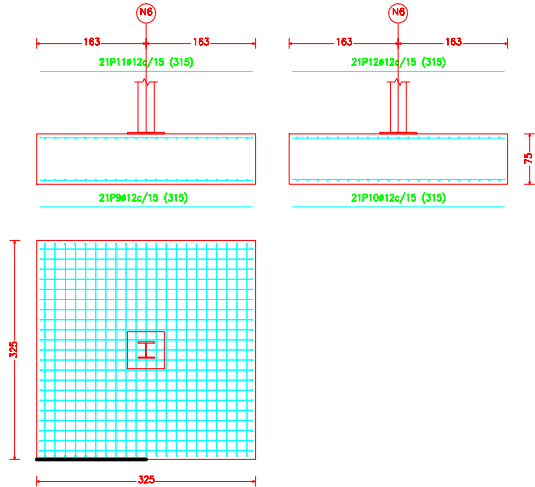
Lateral Drcho



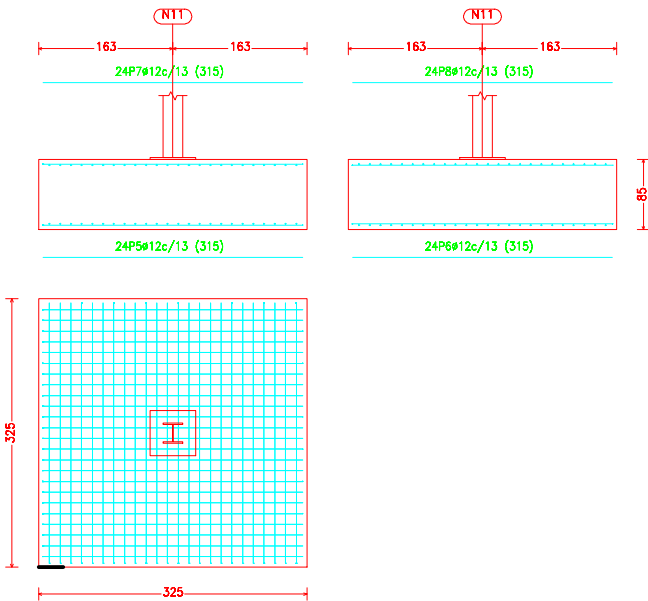
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola Laterales			Nº PLANO 8
1:100				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



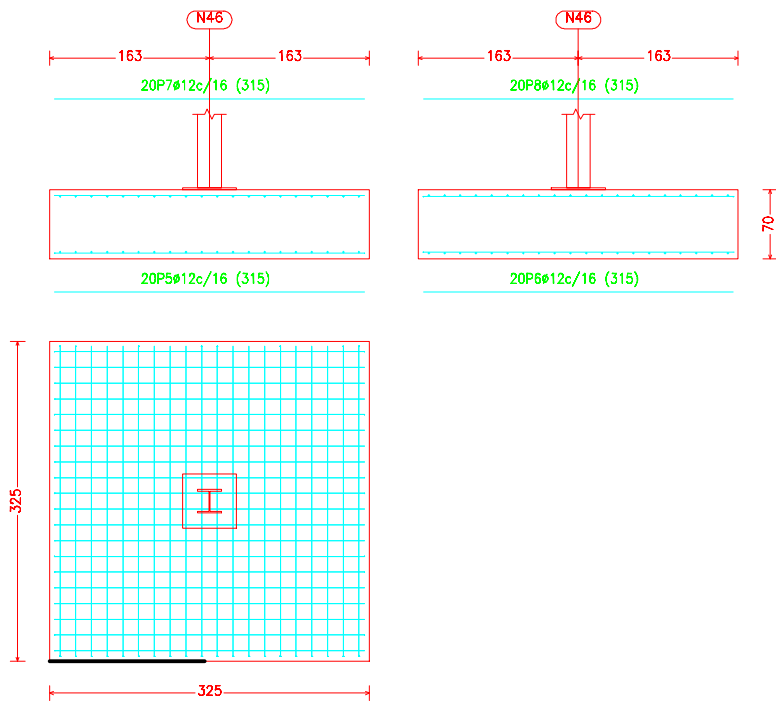
N6 y N8



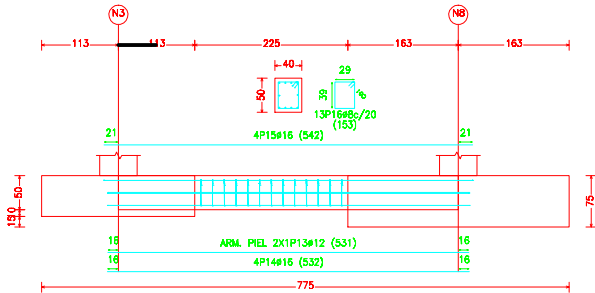
N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N43, N38, N33, N28, N23, N18 y N13



N46

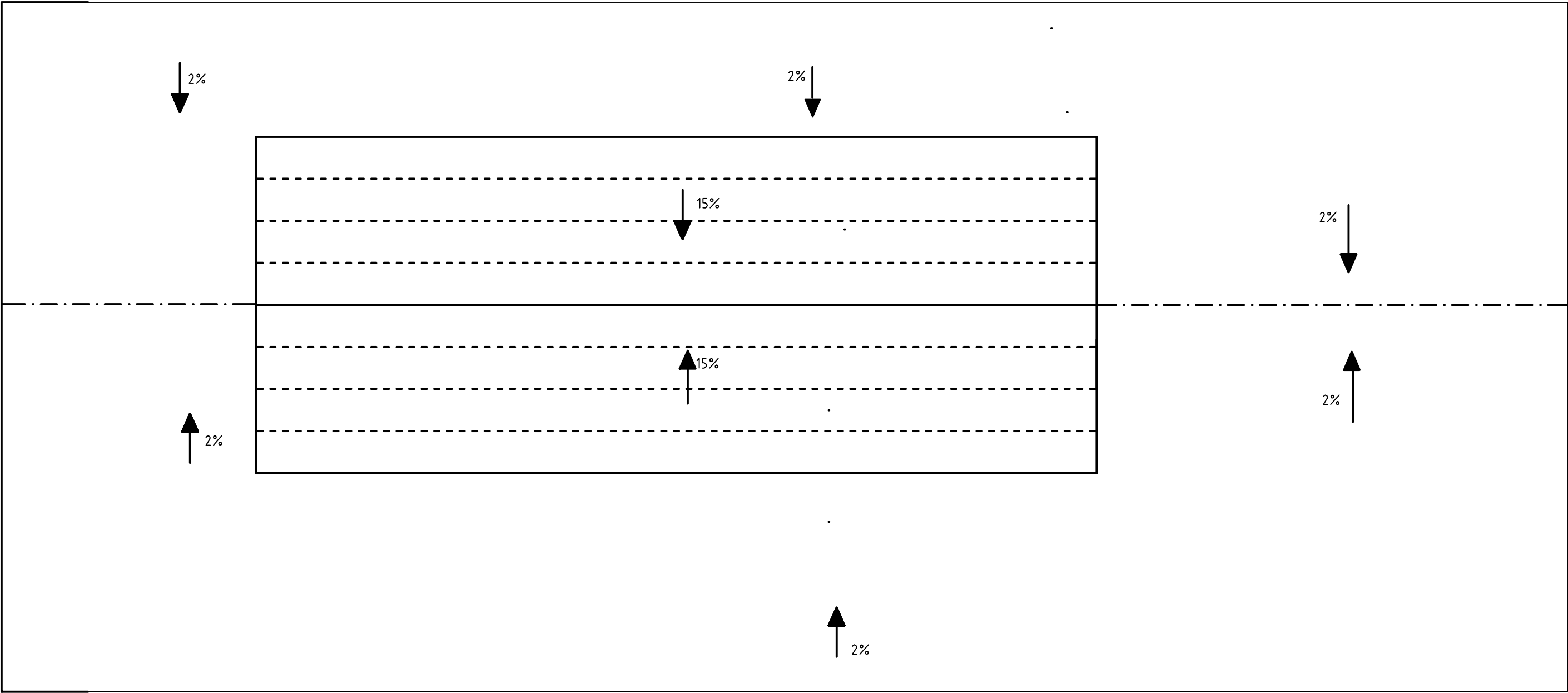


VC.S-1.1 [N3-N8]



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola Zapatas y Vigas centradoras			Nº PLANO 9
1:100				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

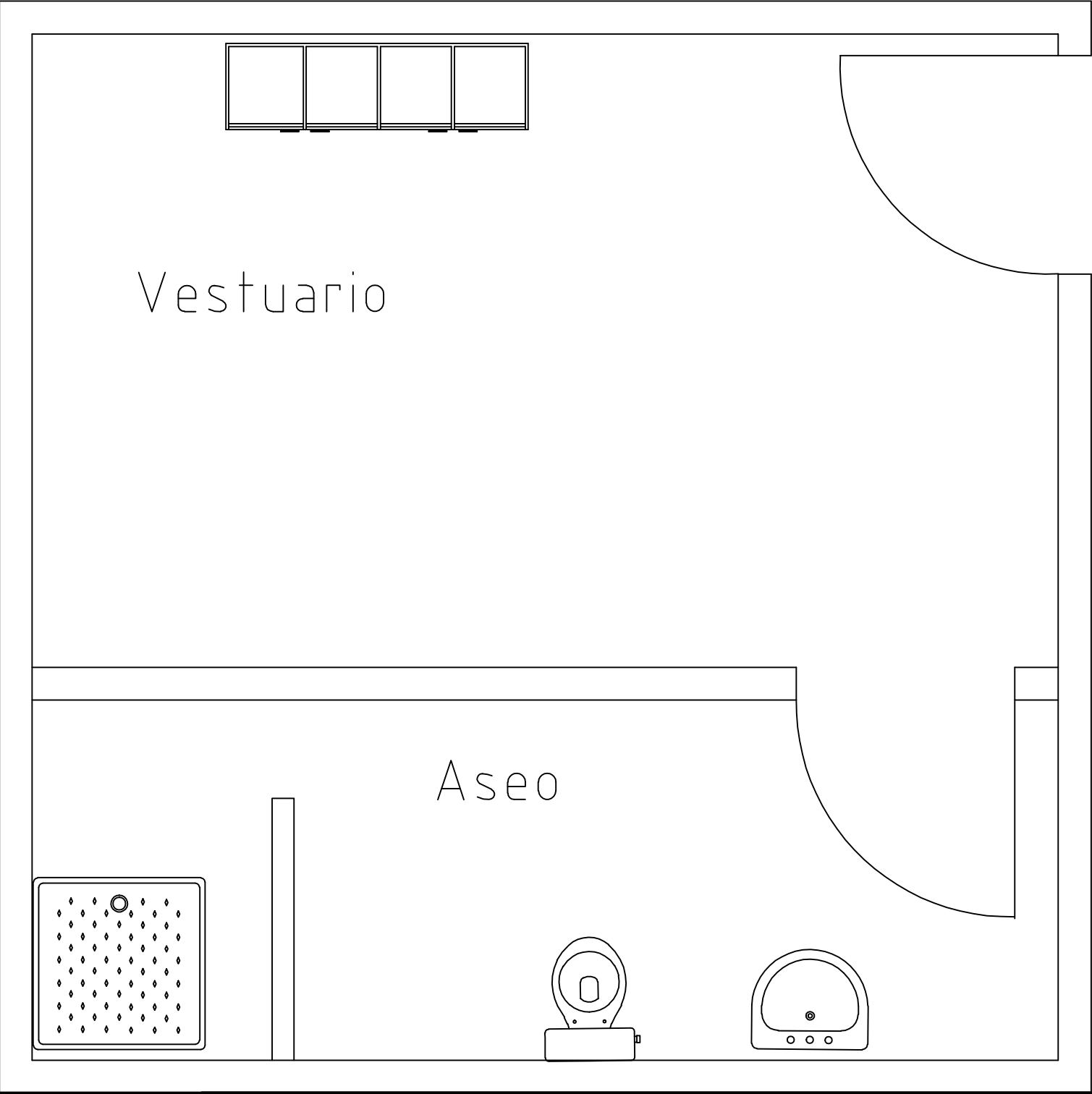
Camino La Trocha



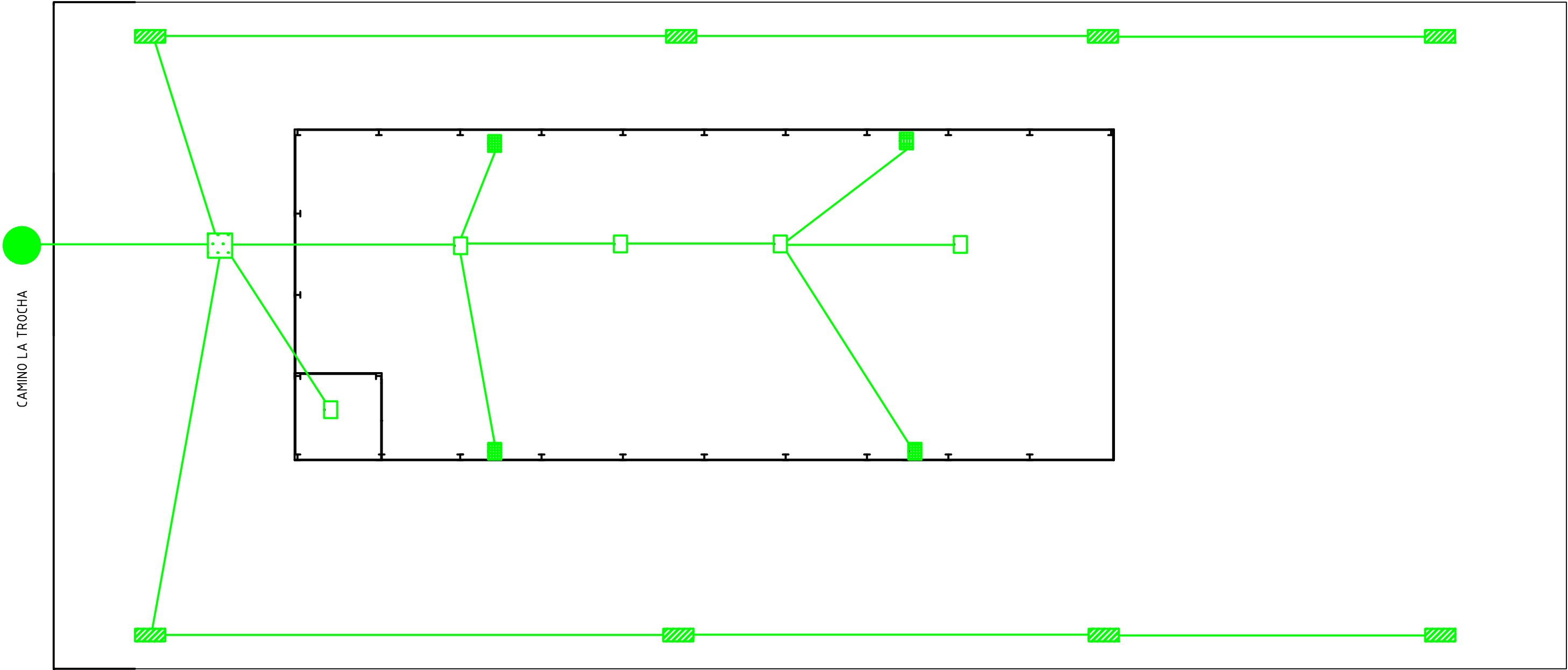
----- CORREAS: ZF-225x4.0

- . - . - CAMBIO DE PENDIENTE

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola Planta de cubierta			Nº PLANO 10
1:250				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola			Nº PLANO
1:50	Planta vestuarios y aseos			11
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

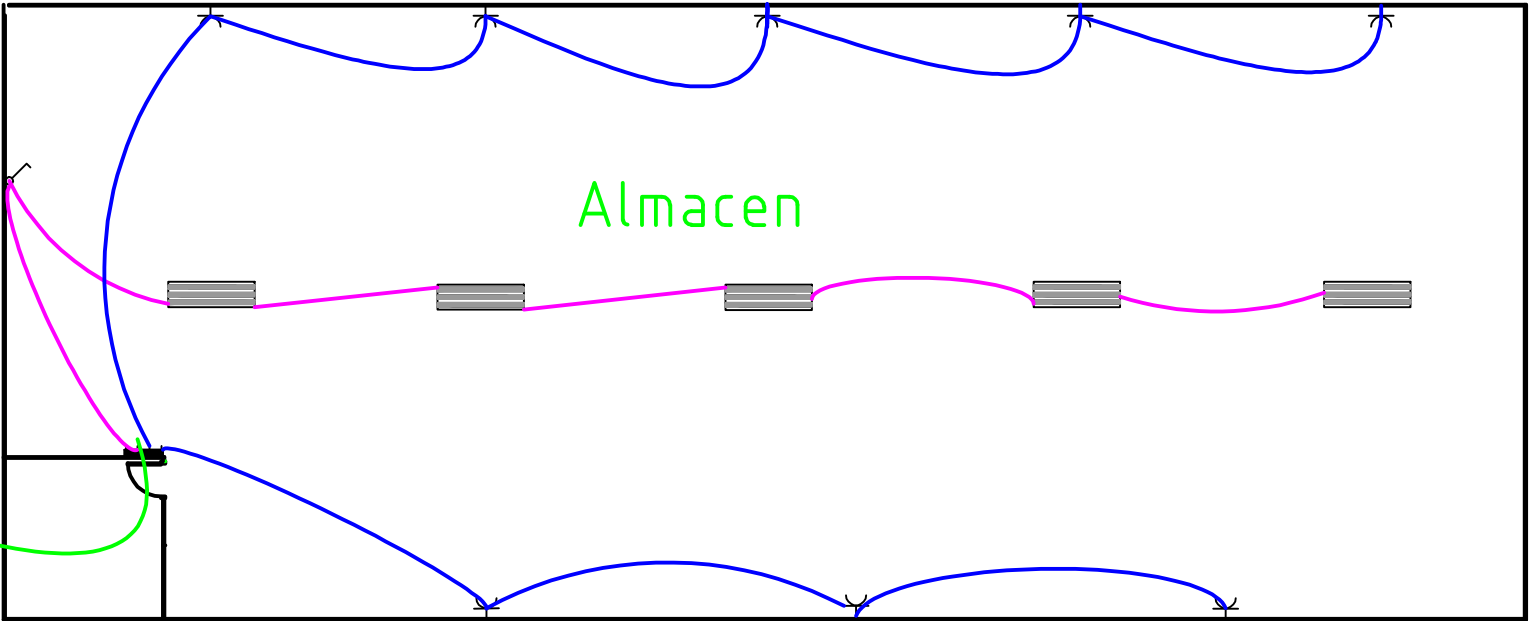


LEYENDA

-  Arqueta a pie de bajante de 60x60 cm
-  Inbornal 60x40
-  Arqueta separadora de grasas 1mx1m
-  Pozo registro de red de alcantarillado
-  Arqueta de paso 60x60cm- sumidero sifónico 25x25cm

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola Saneamiento			Nº PLANO 12
1:100				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

CAMINO LA TROCHA

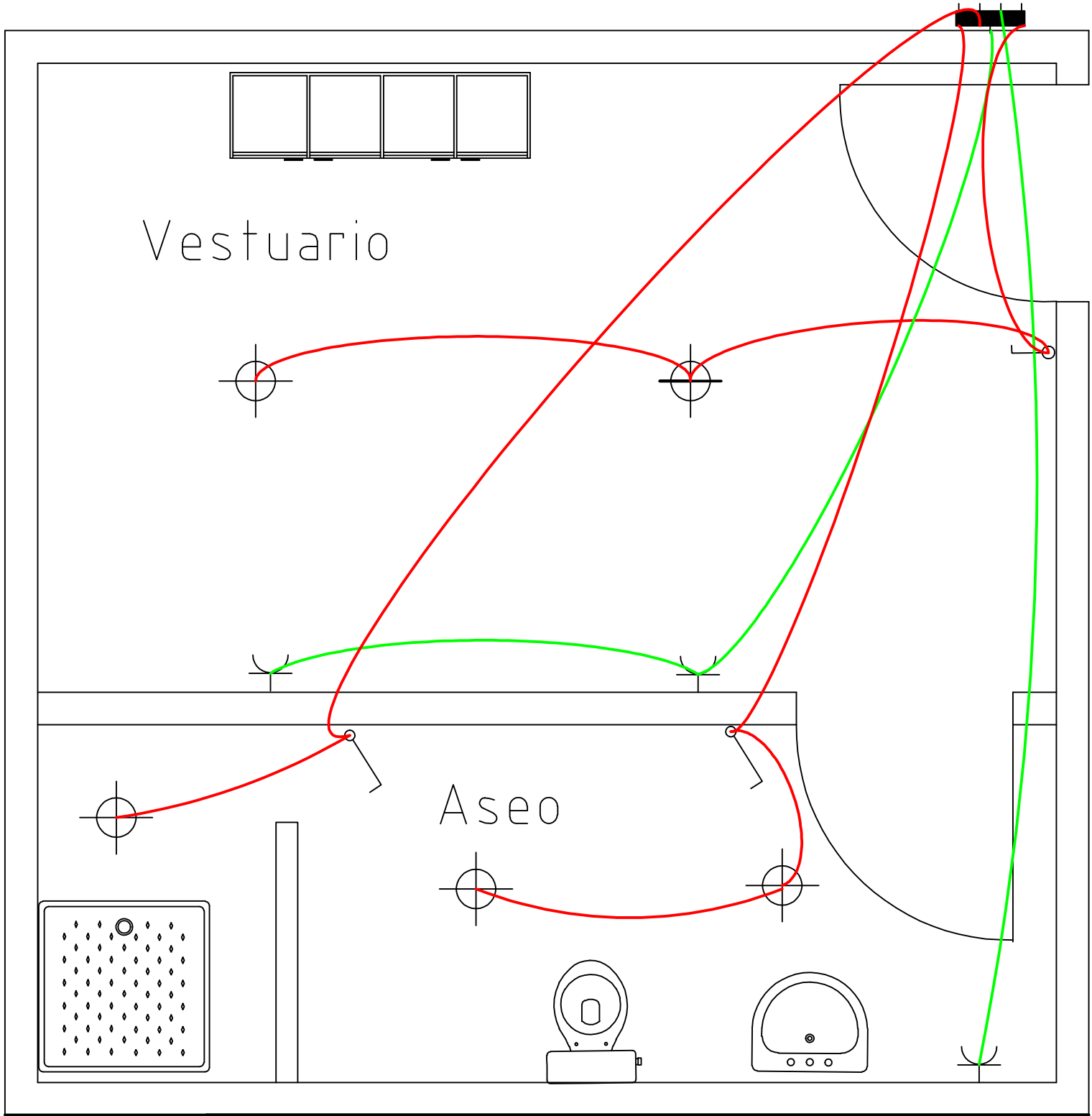


LEYENDA DE INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro general de mando y protección (CGMP)
	Pulsador
	Interruptor unipolar
	Interruptor bipolar
	Conmutador
	Punto de luz en techo
	Punto de luz en techo, temporal
	Punto de luz en techo, fluorescente
	Base de enchufe de uso general

- Linea de enchufes
- Linea de alumbrado
- Acometida general

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola Electricidad almacen			Nº PLANO 13
1:100				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

LEYENDA DE INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD	
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro general de mando y protección (CGMP)
	Pulsador
	Interruptor unipolar
	Interruptor bipolar
	Conmutador
	Cruzamiento
	Punto de luz en techo
	Punto de luz en techo, temporal
	Punto de luz en techo, fluorescente
	Base de enchufe de uso general
	Base de enchufe para lavadora, lavavajillas o termo eléctrico
	Base de enchufe para calefacción
	Base de enchufe en baño/aseo o auxiliar de cocina
	Base de enchufe para cocina/horno
	Zumbador
	Toma de televisión y FM
	Toma de teléfono
	Toma de interfono
	Aplicador para terraza



— Linea de alumbrado
— Linea de enchufes

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
DIBUJADO	11/07/14	García			
COMPROBADO		Cintas			
		Juan Carlos			
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola				Nº PLANO
1:50	Electricidad vestuario y aseos				14
					SUSTITUYE A:
					SUSTITUIDO POR:

CAMINO LA TROCHA

ABASTECEDOR CONTADOR AGUA

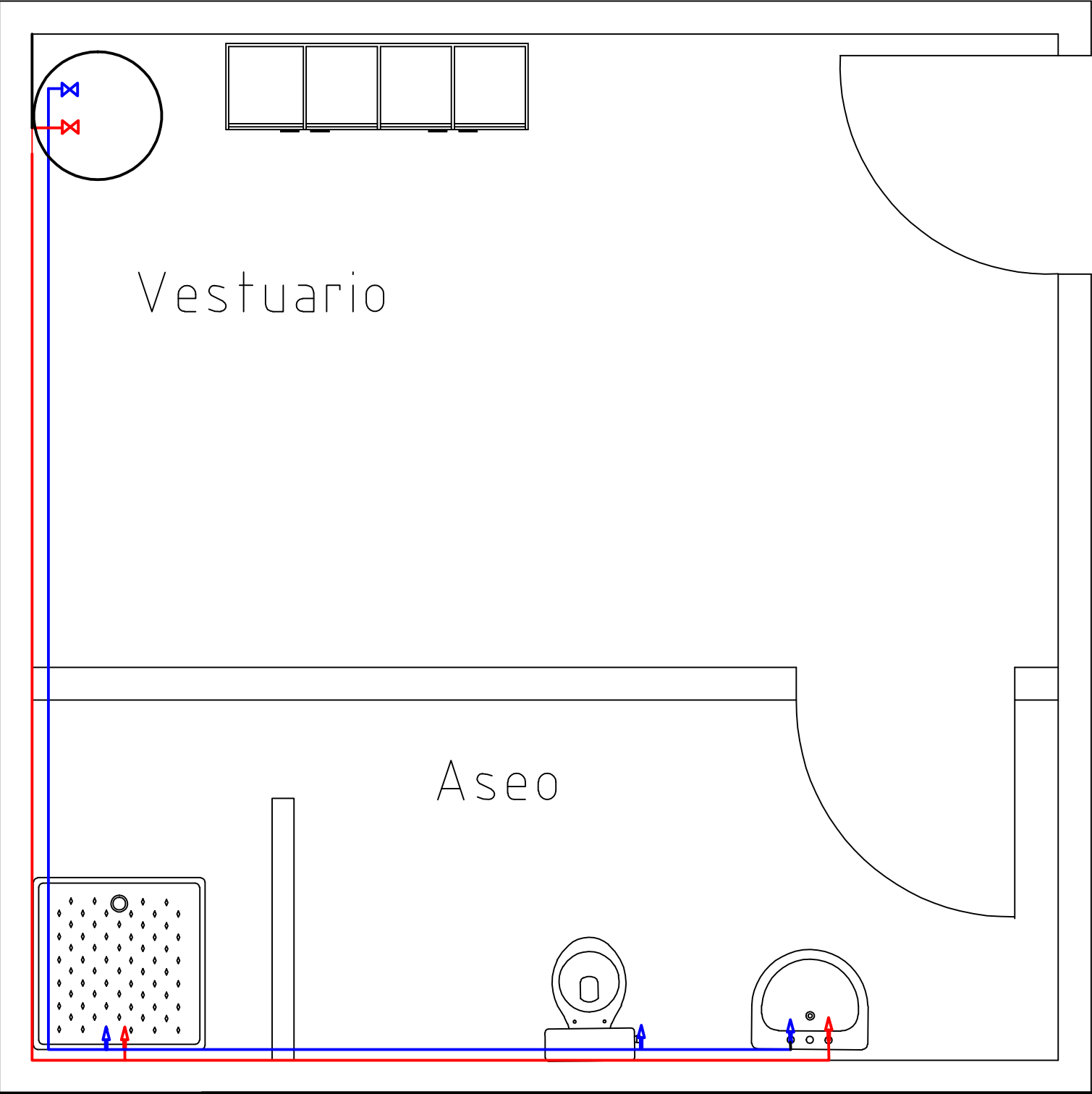


ASEOS
25 m2

ZONA ALMACEN 975 M2

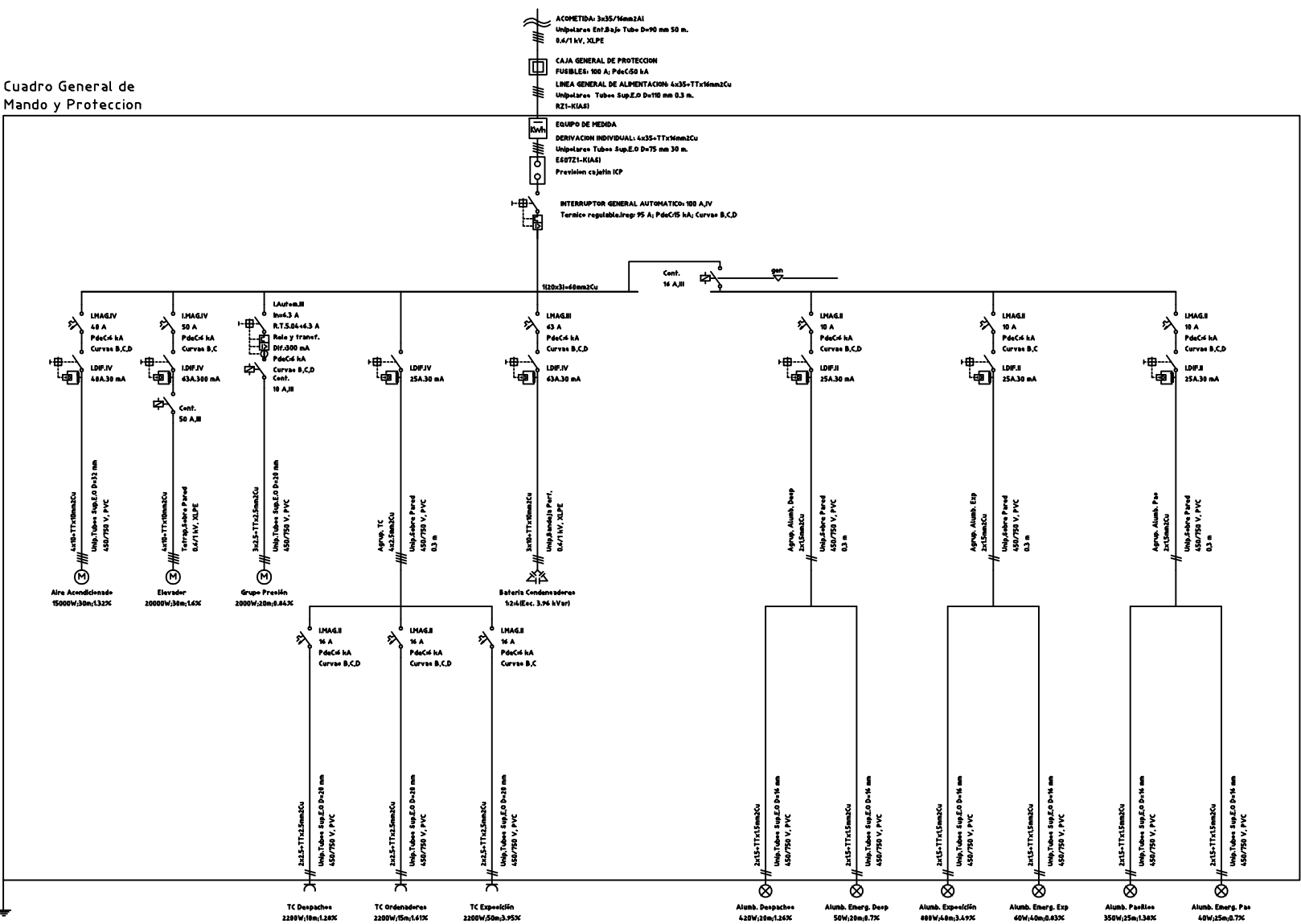
ZONA DE APARCAMIENTOS Y MANIOBRAS 2813 M2

	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola ACOMETIDA DE AGUA			Nº PLANO 15
1:250				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola			Nº PLANO
1:50	Fontanería vestuarios y aseos			14
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

Cuadro General de Mando y Protección



	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
DIBUJADO	11/07/14	García		
COMPROBADO		Cintas		
		Juan Carlos		
ESCALA:	Nave para almacenamiento de maquinaria agrícola			Nº PLANO
1:100	Esquema unifilar			16
				SUSTITUYE A:
				SUSTITUIDO POR:

DOC 3: PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO: NAVE PARA ALMACENAMIENTO DE MAQUINARIA AGRICOLA

AUTOR: JUAN CARLOS GARCIA CINTAS

DOCUMENTO 3:

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

PLIEGO GENERAL

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese. Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o 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.

Son obligaciones del promotor:

a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para

construir en él.

- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que

se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de

obra.

l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

b) 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) 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 coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2.º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.

- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.
- Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5. Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% ó del total del presupuesto en más de un %.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de

Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4.º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y

al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste 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 favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones 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 del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, 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 decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean 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 el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 5.º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes. La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta

días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas. Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y aistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

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

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

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego. Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS

PLIEGO GENERAL

EPÍGRAFE 1.º: PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º: FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los

siguientes procedimientos según se estipule:

a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución

material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la

exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominas 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

B) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en lostrabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director. Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo. En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5.º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Prevía medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. 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 Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importese deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios 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 Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) 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 Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados 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 precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º: INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.
Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.
Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.
No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no

justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º: VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas. En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas. Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo 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, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos. Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- 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 antes de la recepción definitiva, el Arquitecto Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso 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 resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije. Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio 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 fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

CAPITULO IV : PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

PLIEGO PARTICULAR

EPÍGRAFE 1.º:CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa

esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).

- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.

- Sulfatos expresados en SO_4 , menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.

- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.

- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).

- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.

- Demás prescripciones de la EHE.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 6.- Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) , también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización. El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado ($\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

Artículo 10.- Materiales de cubierta.

10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien

estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 11.- Plomo y Cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.

12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBERL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos = 100 Kg./cm²

L. perforados = 100 Kg./cm²

L. huecos = 50 Kg./cm²

12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y

montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.

13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos. Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor.

Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado;

tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 14.- Carpintería de taller.

14.1. Puertas de madera.

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

14.2. Cercos.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

Artículo 15.- Carpintería metálica.

15.1. Ventanas y Puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16.- Pintura.

16.1. Al temple.Pintura

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.

- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

16.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 18.- Fontanería.

18.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado.

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado

siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

18.4. Tubería de cobre.

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.

19.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

19.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocido normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado porextrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales. Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m²

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin

posibilidad de error en la conexión.

V -PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

MANTENIMIENTO

PLIEGO PARTICULAR

Artículo 20.- Movimiento de tierras.

20.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.
20.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas

hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

20.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

20.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno. Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja. El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección. Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

20.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes. Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

20.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

20.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

20.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón. Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada. Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 21.- Hormigones.

21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento. Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado. Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido. No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento

Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

21.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen

métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

21.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 22.- Morteros.

22.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

22.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y

consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23.- Encofrados.

23.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm. Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado. Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su Desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablones/durmientes
Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablones colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la con todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible
Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimiento locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F. Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

23.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así

como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 24.- Armaduras.

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

24.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 25 Estructuras de acero.

25.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

25.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas. Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución. Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller. Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas

25.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios

- Roblones

25.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete. Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierta con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo. Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las Soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas. Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario. Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

25.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 26 Estructura de madera.

26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm.y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja

practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.
Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.
Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

Artículo 27. Cantería.

27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.
Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

Chapados

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, ...etc

Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenadas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros.

Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistentes.

27.2 Componentes.

Chapados

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.

Mamposterías y sillarejos

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma irregular o lajas.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Sillerías

- Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
- Forma regular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

Piezas especiales

- Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
- Forma regular o irregular.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).

- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

27.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grueso de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo

Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída

En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante

Se utilizarán las herramientas adecuadas.

Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.

Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.

Se utilizará calzado apropiado.

Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m_2 indicando espesores, ó por m_2 , no descontando los huecos inferiores a 2 m_2 .

Las mamposterías y sillerías se medirán por m², no descontando los huecos inferiores a 2 m².

Los solados se medirán por m².

Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.

Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.

Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.

Se evitará la caída de elementos desprendidos.

Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.

Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.

Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

Artículo 28.- Albañilería.

28.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de mas de 3,5 m.de altura estarán anclados en sus cuatro Caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen. Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su

construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

28.5. Guarnecido y maestrado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

28.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado

para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

28.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m³ de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE. No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de

cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos. En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

28.8. Formación de peldaños.

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

29.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

29.2 Condiciones previas.

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

29.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales. Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica

- Cemento
- Yeso

29.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- *Formación de pendientes.* Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) *Cerchas:* Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) *Placas inclinadas:* Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) *Viguetas inclinadas:* Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar: Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) *Tabiques conejeros:* También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinell, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

- *Formación de tableros:*

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso. Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.

30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

30.2 Condiciones previas

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...

- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante).

Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado. La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye

la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m²) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

30.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

Acabada la cubierta, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes. En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m² de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

Artículo 31. Aislamientos.

31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

31.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
- Aislantes de lana mineral.
- Aislantes de fibras minerales.
- Aislantes de poliestireno.
- Aislantes de polietileno.
- Aislantes de poliuretano.
- Aislantes de vidrio celular.
- Elementos auxiliares:

Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.

Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.

Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.

Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapasclip, para sujeción de placas en falsos techos.

31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes. Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos. Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 32.- Solados y alicatados.

32.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 33.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.

- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el piecero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en piecero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.

Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 Mm

Artículo 34.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 35.- Pintura.

35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales. Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

35.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro. Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

35.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos.

Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas. Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 36.- Fontanería.

36.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

36.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 37.- Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeuntes. Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de

empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21 , no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ICT-BT-19.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.
Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.
Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C
. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.
Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

PUNTOS DE UTILIZACION

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la

Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

37.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión.

Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalar de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20. Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios. Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un

contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobreintensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE. Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

Artículo 38.- Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

DOC.4 : PRESUPUESTO

PROYECTO: NAVE PARA ALMACENAMIENTO DE MAQUINARIA AGRICOLA

AUTOR: JUAN CARLOS GARCIA CINTAS

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

CAPÍTULO CAP 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E02AM010 m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

3.813,00	0,5	2.620,52
-----------------	------------	-----------------

E02CM030 m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

5.348,00	2,26	12.086,48
-----------------	-------------	------------------

E02SA030 m3 REL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA

Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso re-gado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.

98,82	19,17	1.894,38
--------------	--------------	-----------------

E02PM030 m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.

Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.

199,63	14,85	916,69
---------------	--------------	---------------

E02EM030 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO

Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

17,91	14,85	265,96
--------------	--------------	---------------

TOTAL CAPÍTULO CAP 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....19.678,41**c . 0 2 s a n e a m i e n t o****E03M010 ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO**

Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

1,00	619,45	619,45
------	--------	--------

E03AHS450 ud ARQUETA SIFÓNICA PREF. HM 40x40x40 cm.

Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

4,00	99,86	399,44
------	-------	--------

E03AHR050 ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM 40x40x40 cm

Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

2,00	94,29	188,58
------	-------	--------

E03AXJ6601 ud ARQ.SUMIDERO PREF.PVC C/REJA PVC 400x20 cm

Arqueta prefabricada sumidero de PVC de 400x20 cm. de medidas interiores, protegida con rejilla de fundición; completa: con reja y marco de fundición incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.

4,00	173,23	692,92
------	--------	--------

04VBP00002 m. BAJANTE DE PVC.REFORZADO,DIAM.NOMI. 110 MM

m. de bajante de pvc. reforzado, de 110 mm. de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE-DB-HS 5. Medida la longitud terminada.

14,40	17,67	254,45
-------	-------	--------

04ECP00007 m. COLECTOR ENTERRADO,TUBERIA PRES.PVC. DIAM.NOMINAL 200 MM

m. de colector enterrado de tubería presión de PVC. 4 kg/cm². DE 160 mm. de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación en tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE-DB-HS5. Medido entre ejes de arquetas.

43,48	34,68	1.507,89
-------	-------	----------

04ECP00005 m. COLECTOR ENTERRADO,TUBERIA PRES.PVC. DIAM.NOMINAL 125MM

m. de colector enterrado de tubería presión de pvc. 4 kg/cm². de 125 mm.de diámetro nominal, colocado sobre lecho de arena de 10 cm. de espesor, incluso p.p. de piezas especiales, excavación en tierras y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construido según CTE-DB-HS 5. medido entre ejes de arquetas.

17,51	26,88	470,67
-------	-------	--------

08FDD0004 m. CANALIZACION DERIVACION PARA DESAGUES PVC. 110MM. DIAM

m. de canalización de derivación para desagües, formada por tubo de pvc. de 110 mm. de diámetro interior, incluso conexiones, contratubo, p.p. de uniones, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.

14,81	13,82	204,67
-------	-------	--------

08FDP00004 m. CANALIZACION DERIVACION PARA DESAGUES PVC. 40MM. DIAM

m. de canalización de derivación para desagües, formada por tubo de pvc. de 40 mm. de diámetro interior, incluso conexiones, contratubo, p.p. de uniones, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.

5,70	9,74	55,74
------	------	-------

08FDP00005 m. CANALIZACION DERIVACION PARA DESAGUES PVC. 50MM. DIAM

m. de canalización de derivación para desagües, formada por tubo de pvc. de 50 mm. de diámetro interior, incluso conexiones, contra tubo, p.p. de uniones, piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.

9,70	11,19	108,43
------	-------	--------

08FDP00012 u BOTE SIFÓNICO PVC 125 mm

Bote sifónico de pvc de 125 mm de diámetro y tapa de latón roscada, instalado con 3 mm de espesor al manguetón, incluso conexiones, contratubo, uniones con piezas especiales, pequeño material y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.

1,00	35,66	35,66
------	-------	-------

TOTAL CAPÍTULO CAP 02 SANEAMIENTO4.987,45

C A P Í T U L O C A P 0 3 C I M E N T A C I Ó N

E10IBC025 m2 IMP. SOLERA GEOMEMBRANA ULTRASEAL SP

Suministro y colocación de geomembrana Ultraseal SP para la impermeabilización de estructuras horizontales en el caso de hormigonado directo, formada por una base BPA (bentonita y polímeros) y un geotextil no tejido, con una permeabilidad < 1x10-11 cm/s. Seincluye la p.p. de solapes entre paños (5 cm. mín).

543,00	19,15	10.398,45
---------------	--------------	------------------

E04CM090 m3 HORM. LIMP. HM-20/P/20/I V. GRÚA

Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE , EHE-08 y CTE-SE-C.

65,72	105,04	6.903,23
--------------	---------------	-----------------

E04SA260 m3 HORMIGON EN ZAPATAS CON CUANTIA 25kg/m3

M3 de hormigón armado en zapatas y zunchos, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm. elaborado en central, i/vertido, colocación y armado con 25kg/m3 . Cargas admisibles en función del espesor de hormigón (H-25), tipo y dosificación de fibra de acero.

325	65,48	21.281,15
------------	--------------	------------------

E04SA070 m2 SOL.ARM.HA-25, 10cm #15x15x5+ECH.15

Solera de hormigón de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm. elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.

3.813,00	19,30	73.590,09
----------	-------	-----------

TOTAL CAPÍTULO CAP 03 CIMENTACIÓN112.713,50

C A P Í T U L O C A P 0 4 E S T R U C T U R A

E05AP040 ud PLAC.ANCLAJE S275 45x45x1.8cm

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x1.8 cm. con seis-ocho garrotas de acero corrugado de 18 mm. de diámetro y entre 45-60 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

22,00	26,76	321,12
-------	-------	--------

E05AP030 ud PLAC.ANCLAJE S275 50x50x2.0cm

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 35x35x1,5 cm. con ocho garrotas de acero corrugado de 25 mm. de diámetro y 55 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

8,00	28,64	229,12
------	-------	--------

E05AAL005 kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA

Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.

18.553,00	1,98	36.734,94
-----------	------	-----------

E05AC030 m. CORREA CHAPA PERF. TIPO ZF-225X4

Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.

324,00	13,68	4.432,32
--------	-------	----------

E05HFI060 m2 FORJ. IN SITU A BASE DE PLACA ALVEOLAR

Forjado in-situ ., formado por placa alveolar de 15 cm e espesor in situ de ancho de 1m y capa de compresión de 5 cm. de HA-25/P/20/I, elaborado en central, c/armadura (5,00 kg/m2), terminado. Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.

87,31

51,21

4.471,15

TOTAL CAPÍTULO CAP 04 ESTRUCTURA46.188,65

C A P Í T U L O C A P 0 5 C U B I E R T A

E09IMP026 m2 CUB.PANEL CHAPA PRELACA+GALVA-50

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada la cara exterior y galvanizada la cara interior de 0,5 mm. con núcleo de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor de 50 mm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, colocado sobre correas metálicas i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.

1050

30,46

31.983

07IGL00001 m. CUMBRERA O LIMATESA CHAPA LISA AC.GALV

m. de cumbrera o limatesa de chapa lisa de acero galvanizado de 0.6 mm. de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm., incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medida en verdadera magnitud.

50

10,12

506,45

07IGW00001 m. REMATE LATERAL CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO

m. de remate lateral de chapa lisa de acero galvanizado de 0.6 mm. de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm., incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.

102,00

6,72

685,44

07IGW00002 m. CANALON CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO

m. de canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0.6 mm. de espesor, con desarrollo minino de 50cm., incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud.

105,00	12,82	1.346,10
--------	-------	----------

TOTAL CAPÍTULO CAP 05CUBIERTA.....34.520,95

C A P Í T U L O C A P 0 6 C E R R A M I E N T O Y A L B A Ñ I L E R Í A

E07HH020 m2 PANEL PREF.HORM.CERRAMIENTO GRIS HZ

Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 20 cm. de espesor, acabado en color gris liso, en piezas de 1,2 y 2,40 m., de alto, hasta 14 m. de largo, formadas por dos planchas de hormigón de 5 cm. de espesor con rigidizadores interiores, con capa interior de poliestireno de 10 cm. de espesor, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. P.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada.

1260	75,56	70.005,60
------	-------	-----------

E07TYM070 m2 TABIQUE SENCILLO TIPO PLADUR (13+70+13) e=96mm./400

Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.

63,02	37,17	2.342,45
-------	-------	----------

TOTAL CAPÍTULO CAP 06 CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA.....72.348,05

C A P Í T U L O C A P 0 7
R E V E S T I M I E N T O S Y F A L S O S
T E C H O S

E08PKM020 m2 REV.COTEGRAN NG DE PAREX MORTEROS

Revestimiento de fachadas con mortero monocapa Cotegran NG, con D.I.T. del I.E.T. nº 395 e ISO 9001, de Parex Morteros, espesor aproximado entre 10 y 15 mm., impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soportes de fábrica de ladrillo, bloques de hormigón, termoarcilla o paneles prefabricados de hormigón. Con acabado textur superficial raspado fino similar a la piedra abujardada, en color a elegir, incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de monduradas para pilares, de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 e ISO 9001, se descontarán huecos mayores de 3 m2 y se medirán mochetas.

180,44

21,69

3.913,75

E08TAK010 m2 FALSO TECHO YESO LAM. LISO N-13

Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replanteo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo hueco superiores a 2 m2.

24,73

24,15

597,23

TOTAL CAPÍTULO CAP 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS

TECHOS.....15.942,95

CAPÍTULO CAP 08 PAVIMENTOS Y SOLADOS**E11BI040 m2 PAVIMENTO CONTINUO CUARZO RESISTENTE A CLORUROS**

Revestimiento rugoso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi, extendida a mano mediante llana metálica con un rendimiento de 0,4 kg/m²; espolvoreo de árido silíceo 0,4-0,8 mm y rendimiento de 1,5 kg/m²; barrido y/o aspirado de árido excedente; capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos seleccionados, extendida mediante llana metálica con un rendimiento de 1,08 kg/m²; espolvoreo a saturación de cuarzo coloreado granulometría 08-04 mm y rendimiento de 3,5 kg/m²; barrido y/o aspirado de árido excedente; y capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi, extendida mediante llana de goma con un rendimiento de 0,5 kg/m². Espesor aproximado del sistema: 2,0-3,0mm.

3.788,00

5,39

20.417,32

E11EGB030 m2 SOL.GRES PORCEL. 30x30cm.T/D

Solado de gres porcelánico prensado no esmaltado (Bla- s/EN 176), en baldosas de grano fino de 30x30 cm. color granitos, para tránsito denso (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004 Ibersec Tile porcelánico, sobre superficie lisa, s/i. recreado de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 Ibersec Junta Fina Blanco y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

25,00

34,28

857,00

E11EGR090 m. RODAPIÉ GRES PORCEL. N/ESMALTADO 8x30cm.

Rodapié biselado de gres porcelánico no esmaltado (Bib), de 8x30 cm. color gris, recibido con mortero cola, i/rejuntado con mortero tapajuntas Lankolor color y limpieza, S/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.

19,56

9,80

191,69

E11EGR100 m2. AZULEJO EN PARAMETROS VERTICALES 20X20.

M2 de azulejo rectificado (Bla), de 20x20 cm. Color blanco , recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004 Ibersec Tile porcelánico, sobre superficie lisa, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar s/nEN-13888 Ibersec junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en longitud realmente ejecutada.

28,52

12,46

355,36

TOTAL CAPÍTULO CAP 08 PAVIMENTOS Y SOLADOS.....21.821,05

C A P Í T U L O C A P 0 9 C A R P I N T E R Í A S

E125532CAD ud V.AL.LACADO COLOR CORR.RPT 2 H 180x150

Ventana corredera de aluminio lacado color de 60 micras, rotura puente térmico, de 150x150 cm. de medidas totales, de 2 hojas, compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.

10,00

460,02

4.600,02

E145532CAC ud PUERTA BASCULANTE 2 H. AL.LB 500x450

Puerta basculante de 500x450 m. de 2 hojas articuladas 1/3 de acero galvanizado lacado , accionada manualmente por contrapesos, construida con cerco y bastidor de tubo de 2 mm. de espesor con doble refuerzo interior, bisagras, guías laterales, rodamientos, poleas, cable de acero anticorrosión para colgar contrapesos, pernios de seguridad, cajones de chapa de aluminio lacado blanco de 2 mm., cerradura y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

1,00

576,99

576,99

E13E10abac ud PUERTA PASO LISA P.MELIX 825x2030

Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de pino melix barnizada, de dimensiones 825x2030 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino melix de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino melix 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

2,00

196,91

393,82

TOTAL CAPÍTULO CAP 09 CARPINTERÍAS5.570,83

C A P Í T U L O C A P 1 0 E L E C T R I C I D A D E I L U M I N A C I Ó N

E17PM010 ud ARMARIO PROT/MED/SECC. 2 MONOF.

Armario de protección, medida y seccionamiento para intemperie, para 2 contadores monofásicos, según normas de la Cía. suministradora, formado por: módulo superior de medida y protección, en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con panel de poliéster troquelado para 2 contadores monofásicos y reloj, 2 bases cortacircuitos tipo neozed de 100 A., 2 bornes de neutro de 25 mm², 2 bloques de bornes de 2,5 mm² y 2 bloques de bornes de 25 mm² para conexión de salida de abonado; un módulo inferior de seccionamiento en poliéster reforzado con fibra de vidrio, equipado con 3 bases cortacircuitos tamaño 1, con bornes bimetálicos de 150 mm² para entrada, neutro amovible tamaño 1 con bornes bimetálicos de 95 mm² para entrada, salida y derivación de línea, placa transparente precintable de policarbonato. Incluso cableado de todo el conjunto con conductor de cobre tipo H07Z-R, de secciones y colores normalizados. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

1,00

531,21

531,21

E17CL110 m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x95)mm² Cu

Línea general de alimentación (LGA) en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por conductor de cobre 4(1x95) mm² RV-K 0,6/1 kV libre de halógenos, incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Instalación incluyendo conexionado.

20,00

69,30

1.386,00

E17CC090 ud CIRCUITO MONOF. POTENCIA 20 A.

Circuito iluminación y tomas con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 4 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

127,17

30,69

3.902,85

E17CC080 ud CIRCUITO MONOF. POTENCIA 15 A.

Circuito para alumbrado de emergencia realizado con tubo PVC corrugado M 25/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

30,00

23,19

695,70

08ELL00009 U. PUNTO DE LUZ MULTIPLE, EMPOTRADO

u. de punto de luz múltiple instalado con cable de cobre de 1.5 mm². De sección nominal, empotrado y aislado con tubo de pvc. flexible de 13 mm. de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad empotrados y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según rebt. Medida la unidad instalada.

10,00

36,84

368,40

08ELL00028 u. PUNTO DE LUZ DE CRUCE MULTIPLE, MONTAJE SUPERFICIAL

u. de punto de luz de cruce múltiple, en montaje superficial instalado con cable de cobre de 1.5 mm². de sección nominal, aislado con tubo de pvc. rígido de 13 mm. de diámetro y 1 mm. de pared, interruptores de corte bipolar, formados por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensaestopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construido según rebt. Medida la unidad instalada.

1,00

124,13

124,13

08ETT00003 u. TOMA CORRIENTE EMPOTRADA Y ESTANCA 16 A CON 2,5 mm2

Toma de corriente empotrada y estanca de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm² de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 13 mm de diámetro, incluso mecanismo de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido REBT. Medida la unidad instalada.

2,00

25,34

50,68

08ETT00026 u. TOMA CORRIENTE MONTAJE SUPERFICIAL 16 A CON 2,5 mm2

Toma de corriente en montaje superficial de 16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm² de sección nominal, aislado con tubo de PVC rígido de 13 mm de diámetro y 1 mm de pared, toma de corriente formada por caja estanca, mecanismo y tapa articulada, colocado con prensa-estopas, muelles de acero inoxidable y conos, incluso cajas de conexiones, grapas, ayudas de albañilería y conexiones; construida según REBT. Medida la unidad instalada.

8,00

20,45

163,60

08ETT00006 u. TOMA CORRIENTE EMPOTRADA 25 A CON 6 mm2

Toma de corriente empotrada de 25 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de 6 mm2 de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo de PVC flexible de 23 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad y p.p. de cajas de derivación y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la unidad instalada.

1,00**29,34****29,34****TOTAL CAPÍTULO CAP 10 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN 7.251,91****CAPÍTULO CAP 11 FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS****08FAA00001 u. ACOMETIDA DE AGUAS PARA UN EDIFICIO INDUSTRIAL**

u. de acometida de aguas para un edificio industrial, desde el punto de toma hasta la llave o contador general, construido según CTE-DB-HS 4 y normas de la compañía suministradora, incluso obras complementarias y ayudas de albañilería. Medida la unidad ejecutada.

1,00**442,44****442,44****08FAC00006 u. CONTADOR GENERAL DE AGUA, DE 25 MM**

u. de contador general de agua, de 25 mm. de calibre, instalado en armario de 1.3x0.6x0.5 m incluso llaves de compuerta, grifo de comprobación, manguitos, pasamuros y p.p. de pequeño material, conexiones y ayudas de albañilería; construido según CTE-DB-HS 4 y normas de la compañía suministradora. medida la unidad instalada.

1,00**430,31****430,31****E20TV030 m. TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 25 mm.**

Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.

54,03**4,47****241,51**

E20TV040 m. TUBERÍA PVC DE PRESIÓN 32 mm.

Tubería de PVC de presión, de 32 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de más de 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.

44,00

4,37

192,28

08FTC00651 u. CALENTADOR IND. ACUMULADOR ELECTRICO 100L

u. de calentador individual acumulador electrico, de 100l. De capacidad, con 1500 w. de potencia, incluso colocación, conexión y ayudas de albañilería; instalado según CTE-DB-HS 4, rebt; e instrucciones del fabricante. Medida la unidad instalada.

1,00

232,78

232,78

08FGL00004 u. EQUIPO GRIFERIA LAVABO MEZCL. PRIMERA CALIDAD

u. de equipo de grifería mezcladora para lavabo, de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño central con aireador, válvula de desagüe, enlace, tapón y cadenilla y llaves de regulación; construido según cte-db-hs 4 e instrucciones de fabricante. Medida la unidad instalada.

1,00

99,66

99,66

08FGW00006 u. EQUIPO GRIFERIA PUNTO RIEGO EN P.VERTICAL CAL.MEDIA

u. de equipo de grifería para punto de riego en paramento vertical de latón cromado de calidad media, formado por llave de paso con cruceta cromada; construido según cte-db-hs 4 e instrucciones del fabricante. medida la unidad instalada.

3,00

19,95

59,85

08FSL00032 u. LAVABO PEDESTAL PORC.VITRIF. 0.60X0.50M. C.SUAVE

u. de lavabo de pedestal, de porcelana vitrificada, de color suave, formado por lavabo de 0.60x0.50 m, pedestal a juego, tornillos de fijación, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral y orificios insinuados para grifería, construido según cte-db-hs 5, e instrucciones del fabricante, incluso colocación, sellado y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada.

1,00

89,28

89,28

08FSI00011 u. INODORO TANQUE BAJO, PORCELANA VITRIFICADA SUAVE

u. de inodoro de tanque bajo de porcelana vitrificada de color suave, formado por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijación, asiento y tapa y llave de regulación, construido según cte-db-hs 5, e instrucciones del fabricante; incluso

colocación, sellado y ayudas de albañilería. medida la unidad instalada.

1,00	187,53	187,53
------	--------	--------

**.TOTAL CAPÍTULO CAP 11 FONTANERÍA Y APARATOS
SANITARIOS.....1.975,64**

TOTAL 342.987,76

CAPITULO RESUMEN EUROS

CAP 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	19.678,41
CAP 02 SANEAMIENTO	4987,45
CAP 03 CIMENTACIÓN	112.713,50
CAP 04 ESTRUCTURA	46.188,65
CAP 05 CUBIERTA	34.520,95
CAP 06 CERRAMIENTO Y ALBAÑILERÍA	72.348,05
CAP 07 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	15.942,95
CAP 08 PAVIMENTOS Y SOLADOS	21.821,05
CAP 09 CARPINTERÍAS	5.570,83
CAP 10 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	7.251,91
CAP 11 FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS	1.975,64

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 342.987,76

13,00 % Gastos generales ... 44.588,40
6,00 % Beneficio industrial . 20.579,26

SUMA DE G.G. y B.I. 65.167,66

21,00 % I.V.A. 85.712,64

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 428.700,40

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 428.700,40

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de
CUATROCIENTOS VEINTIOCHOMIL SETECIENTOS EUROS con
CUARENTA CÉNTIMOS

Linares , a 11 de Julio de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA