

**PROYECTO PARA DESARROLLO DE ACTIVIDAD LÚDICO
DEPORTIVA (TIROLINA) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE
VALTIERRA (NAVARRA)**

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA

FECHA:

Abril de 2024



NORTH DIVISION
ENGINEERING GROUP

ÍNDICE

I. MEMORIA.....	4
1. DATOS DEL PROYECTO.....	5
1.1. IDENTIFICACIÓN	5
2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	6
3. OBJETO DE PROYECTO	7
4. LOCALIZACIÓN	7
4.1. SITUACIÓN FÍSICA Y GEOGRÁFICA	7
4.2. EMPLAZAMIENTO	7
5. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS	7
6. NORMATIVA.....	8
7. DATOS PRINCIPALES DE PROYECTO Y SUS PUNTOS DE APOYO	8
8. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS	8
9. PROPUESTA DE ACTUACIÓN	8
9.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y SU SITUACIÓN ACTUAL.....	8
9.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	9
9.3. PÚBLICO ESPERADO	11
9.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	11
9.5. SERVICIOS NECESARIOS	12
10. OBRAS E INSTALACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD.....	12
10.1. ZONA DE INICIO	12
10.1.1. Acondicionamiento del acceso	13
10.1.2. Acondicionamiento de la superficie en general.....	13
10.2. ADECUACIÓN ZONA INTERMEDIA TIROLINA.....	14
10.2.1. Acondicionamiento del acceso	14
10.2.2. Acondicionamiento de la superficie en general.....	15
10.3. ADECUACIÓN ZONA FINAL TIROLINA	15
10.3.1. Acondicionamiento del acceso	15
10.3.2. Acondicionamiento de la superficie en general.....	16
10.4. SISTEMA TIROLINAS.....	16

10.4.1. Materiales participantes	16
10.4.2. Cables de la tirolina.....	16
10.4.3. Postes y anclajes	17
10.4.4. Estructuras auxiliares	17
10.4.5. Sistema de frenado	19
10.5. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	19
10.6. CRITERIOS DE CÁLCULO. SEGURIDAD.	20
10.7. METODOLOGÍA DE MONTAJE	20
II. PRESUPUESTO	21
1. PRESUPUESTO	22
III. URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE	23
1. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LEGISLACIÓN VIGENTE Y OTROS PLANES Y PROGRAMAS	24
1.1. USO ACTUAL DEL SUELO. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	24
1.2. POT5: EJE DEL EBRO	26
1.3. PROTECCIÓN DE BIENES DE INTERÉS. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	33
1.4. ESPACIOS NATURALES	34
1.5. ESPECIES NATURALES	35
1.6. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS. CAMINO ASFALTADO	36
1.7. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS. CAMINO RURAL	37
1.8. OTROS.....	37
2. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y SU SITUACIÓN ACTUAL	38
2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA	38
2.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIOCULTURAL	38
2.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO Y DE LOS FACTORES GEOFÍSICOS.....	39
2.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO Y PERCEPTUAL	40
2.5. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL	42
2.5.1. Zona de inicio de tirolina.....	44
2.5.2. Punto intermedio.....	44
2.5.3. Zona de llegada de tirolina.....	45
3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	46
3.1. INTRODUCCIÓN.....	46
3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE AFECCIONES PREVISIBLES.....	46
3.3. DESCRIPCIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS	47

4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	51
4.1. INTRODUCCIÓN.....	51
4.2. JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS	51
5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	54
 IV. ANEJOS.....	 56
1. AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PARA DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD	57
2. FLORA Y FAUNA.....	58
3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	59
4. DESARROLLO DEL PRESUPUESTO.....	60
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD	61
6. PLIEGO DE CONDICIONES	62
7. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	63
 V. PLANOS	 64
1. SITUACIÓN	65
2. EMPLAZAMIENTO.....	65
3. TOPOGRAFÍA ACTUAL.....	65
4. PERFIL LONGITUDINAL.....	65
5. ACTIVIDADES Y RECURSOS TURÍSTICOS	65
6. VALORES AMBIENTALES	65
7. OBRAS E INSTALACIONES	65
7.1. ZONA DE INICIO.....	65
7.2. ZONA INTERMEDIA.....	65
7.3. ZONA FINAL.....	65
8. DETALLES ESTRUCTURA	65

I. MEMORIA

1. DATOS DEL PROYECTO

1.1. IDENTIFICACIÓN

LUGAR

-**Municipio** –Valtierra (Navarra)

-**Paraje** –Corraliza Bornas.

-**Emplazamiento** – Localizaciones parcelas 123, 138 y 200 del polígono 11. Ver plano nº 1 situación y emplazamiento de proyecto. En anexo nº 1 se adjuntan puntos de actuación.

PROMOTOR

-**Titular:** Ayuntamiento de Valtierra.

-**Sede social:** Plaza de los Fueros 1. 31514 Valtierra (Navarra).

-**CIF:** P3124900F

-**Teléfono/Fax:** 948 867 164/ 948 407 582.

REALIZADO

-**Denominación:** North Division Ingeniería S.L.

-**Sede social:** Miguel Astrain, 6 Bajo 31006-Pamplona (Navarra)

-**CIF:** B71311948

-**Teléfono/Fax:** 606506696

2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Valtierra ha realizado distintas intervenciones de cara a potenciar los valores turísticos y recreativos del municipio, llevado a cabo una serie de proyectos: recuperación de cuevas, delimitación y señalización de rutas de senderismo y BTT y publicidad del patrimonio y recursos locales, con objeto de dar respuesta a la demanda local y turística del lugar.

Como complemento de estas actuaciones se plantea la instalación de un circuito de canopy (tirolina) en la zona "Los valles - Corraliza de Bornas", habiendo obtenido las autorizaciones necesarias dentro del trámite ambiental (Resolución 381E/2022, de 15 de noviembre, de la Directora del Servicio de Territorio y Paisaje) que se adjunta.

Sobre la base de esta tramitación realiza un ajuste en la tipología de las tirolinas sin afección diferentes a las ocupaciones previstas ni a la dinámica de la actividad planteada.

Se proyecta una instalación de un recorrido de tirolinas, con un primer tramo de 380 m y un segundo de 810 m, finalizando en un punto próximo al núcleo urbano de la localidad.

Esta actividad en combinación con las ya ofertadas en la localidad y región permiten ampliar la oferta y el público de acogida y asentar bases para la riqueza económica local y comarcal, fortaleciendo y diversificando la oferta turística de toda la Comarca.

Con este fin, se ha planteado el proyecto bajo la premisa de llevar a cabo una actuación respetuosa con el medio, complementaria a la oferta preexistente y novedosa en cuanto a carácter de actividad y público, en el que se ha de implantar procurando en todo momento la mínima afección posible al medio, la adecuación a personas con movilidad reducida, la conservación y promoción de su patrimonio y la seguridad de los participantes.

3. OBJETO DE PROYECTO

Es objeto de proyecto es la definición de las obras para desarrollo de la actividad proyectada con el detalle suficiente tal y como quedó previsto en el proyecto inicial elaborado para el trámite ambiental.

4. LOCALIZACIÓN

4.1. SITUACIÓN FÍSICA Y GEOGRÁFICA

El proyecto se ubica en el T.M. de Valtierra, en una zona conocida como Corraliza de Bornas y delimitada en su extensión por el Camino nuevo.

Su situación es al NE del casco urbano de Valtierra, a una distancia mínima lineal medida en plano entre la ocupación de proyecto y el punto exterior más próximo del núcleo poblacional de 63 m.

Las coordenadas de sus puntos, ver planos nº 1 y 2 de situación y emplazamiento y localización general de proyecto, son las siguientes:

Punto	X	Y	Z
1	613599,19	4673177,32	416
2	613678,09	4672805,42	382,42
3	613694,77	4672811,03	382,5
4	613401,72	4672055,59	303

El proyecto ocupa una extensión máxima del terreno y medido en línea recta de 1297 m de largo y 476 m de ancho. Ver planos adjuntos.

4.2. EMPLAZAMIENTO

Según información catastral del SITNA, la superficie sobre la que se estudia el desarrollo de la actividad se corresponde con las parcelas nº 123, 138 y 200 del polígono 11 del T.M. de Valtierra.

Ver planos adjuntos.

5. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

Los terrenos sobre los que se estudia el desarrollo de estas actividades son terrenos comunales, del Ayuntamiento de Valtierra.

La titularidad promotora de proyecto es el Ayuntamiento de Valtierra.

6. NORMATIVA

La definición del proyecto se realiza con atención a la siguiente normativa:

- UNE-EN 15567-1:2015+A1:2021. Estructuras de deporte y actividades recreativas. Recorrido acrobático en altura. Parte 1: Requisitos de construcción y seguridad.
- CTE.
- Código Estructural
- Normas UNE.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

7. DATOS PRINCIPALES DE PROYECTO Y SUS PUNTOS DE APOYO

Los principales datos de proyecto que definen el circuito de tirolina son los siguientes:

Punto	X	Y	Z	Longitud	Diferencia Z	Pendiente	Altura cables en postes	Altura total postes
1	613599,19	4673177,32	416				6	7,5
2	613678,09	4672805,42	382,42	380,09	-33,58	-8,83%	6	7,5
3	613694,77	4672811,03	382,5				6	7,5
4	613401,72	4672055,59	303	810,28	-79,42	-9,80%	6	7,5

8. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

Los terrenos sobre los que se estudia el desarrollo de estas actividades son terrenos comunales, del Ayuntamiento de Valtierra.

La titularidad promotora de proyecto es el Ayuntamiento de Valtierra.

9. PROPUESTA DE ACTUACIÓN

9.1. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y SU SITUACIÓN ACTUAL

Se trata de unos terrenos de monte comunal con un uso forestal, situados en un entorno adecuado en cuanto a emplazamiento y recursos se refiere para el desarrollo de este tipo de actividad de naturaleza.

Recientemente el Ayuntamiento ha llevado a cabo proyectos de recuperación de cuevas y señalización de varias rutas de senderismo y BTT con objeto de ordenar y diversificar la oferta deportiva y turística de la localidad y destacar sus valores patrimoniales. Dichos recursos ya poseen sustento en cuanto a infraestructuras y servicios necesarios para su desarrollo en la actualidad. Con el presente proyecto de actividad se busca completar los productos ofertados con nuevas actividades.

El análisis general de su entorno y su capacidad de acogida, así como aquel más detallado de cada uno de los terrenos, líneas o puntos afectados más directamente por la ejecución y desarrollo del mismo se desarrolla en siguientes Capítulos.

El desarrollo de la actividad, en cuanto a acondicionamiento, actuaciones, usos, puesta en marcha, etc. estará condicionado a las determinaciones e informes derivados de su definición en proyecto constructivo y de todas aquellas autorizaciones que de éste e informes posteriores se deriven, así como por aquellos acuerdos alcanzados con la propiedad, principalmente en cuanto a alcance de la actividad y gestión de la misma.

Ver en apartados siguientes de proyecto las características de su entorno y sus condiciones para acogida de proyecto.

9.2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

El proyecto propone la implantación de la actividad de Canoping (recorrido en tirolina) sobre ladera abarrancada conocida como Los Valles - Corraliza de Bornas.

Una tirolina es una línea aérea de cable de acero tensado que va de un punto a otro con una ligera inclinación. Con ayuda de una polea, y por gravedad, se puede transportar personas o cosas.

El salto en una tirolina ofrece al usuario la sensación de volar a través de un cable de acero sobre barrancos, ríos, lagunas u otras zonas, convirtiéndose en una experiencia de aventura.

La actividad promueve un deporte de aventura que, junto a las actividades ya implantadas en el lugar, pretenden completar la oferta deportivo-turística local.

Para ello, es necesario la organización clara de la actividad y su combinación con otras actividades actuales, que permita un trabajo fluido y seguro para los participantes y público en general.

La actividad objeto de proyecto por sí sola está pensada para ser realizada en grupos, en módulos de 15-20 personas, de las cuales, al menos 2 serán guías responsables de las explicaciones, desarrollo y seguridad del grupo.

El desarrollo de las visitas se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Recogida de los participantes. Se trata de fijar un punto fácilmente accesible, ajeno a la superficie de desarrollo de la actividad, que posea las condiciones necesarias en cuanto a espacio y servicios que acoger a los participantes y donde los guías puedan proceder con su acogida y explicaciones iniciales: Bienvenida, comprobación de reservas y descripción general del desarrollo de la actividad en el lugar. Dependiendo del origen, naturaleza y plan de cada grupo, este punto de determinará en momento de cita y/o reserva de la actividad.
- Inicio de la actividad contratada: Para el inicio de actividad será necesario el traslado de los participantes hasta punto de inicio. Este traslado podrá ser a pie siguiendo de forma guiada por la Ruta de las Salinas o mediante furgoneta de empresa a través del camino rural conocido como "Camino nuevo" para

participantes con movilidad reducida. Este traslado será con equipo de la propia empresa, de forma que no se genere una circulación densa y libre por camino local.

Una vez en el lugar, se hará entrega de equipos de protección individual (guardados en furgoneta de empresa), se darán todas las explicaciones necesarias para un adecuado desarrollo de la actividad y se guiará hasta punto de inicio a través del acceso a punto 1.

Este acceso conserva un estado natural en su entorno, de acuerdo con paisajes y usos actuales, por lo que el espacio y sus instalaciones son las mínimas necesarias para su desarrollo. En el lugar no habrá instalaciones destinadas a la guarda de material y otros.

- Desarrollo de circuito: El desarrollo del circuito es guiado por 2 personas especializadas, que abrirán y cerrarán el curso de los participantes y asistirán en todo momento el proceso.

El primer tramo de tirolina de 340 m de largo, comienza en el denominado "Zona de inicio" a donde llegan los participantes ya equipados guiados por los monitores. En la zona de inicio se encuentra el primer poste del que arranca la tirolina. Un monitor es el primero que realiza el enganche a los cables y viaja por la tirolina, llegando al final del primer tramo y donde se prepara para ir acogiendo a los participantes.

Una vez comprobado el correcto estado de la instalación, avisa a su compañero situado en el poste de la zona de inicio. Éste va colocando al siguiente participante siguiendo las indicaciones de su compañero (comunicados por walki talkies). Cada participante realiza el recorrido suspendido de su arnés y unido a dos cables mediante dos poleas especiales para el uso en este tipo de instalaciones. Cuando llega al final, el monitor situado al final desengancha al participante y avisa a su compañero de que la línea se encuentra libre para el siguiente participante. El participante que ya ha llegado espera junto al poste de llegada en una zona habilitada para ello. Este proceso se repite con cada participante hasta quedar únicamente el monitor. Éste es la última persona en bajar por la tirolina hasta encontrarse con su compañero y el grupo de participantes.

Una vez reunido, el grupo se traslada desde el poste final de la tirolina hasta el poste de arranque del segundo tramo, distantes unos aproximadamente 15 m.

En el segundo tramo de 810 m, se procede de la misma manera que en el tramo anterior, siendo uno de los monitores el primero en cruzar la tirolina, después los participantes uno a uno y finalmente el otro monitor.

- Finalizada la actividad, se hará la recogida de los equipos de protección individual y los participantes serán guiados nuevamente hasta la zona de encuentro inicial o hacia aquellas localizaciones por las que se muestre interés para continuar con la visita a la localidad.

El circuito propuesto, estará adaptado a minusválidos, por lo que sus puntos de inicio y fin tendrán fácil acceso, de acuerdo con características más adelante detalladas. El punto intermedio posee acceso para vehículos motorizados hasta el punto de emplazamiento de plataforma para una posible evacuación y/o emergencia.

9.3. PÚBLICO ESPERADO

En un principio, la actividad está pensada para acoger a todo tipo de públicos: asociaciones, familias, escolares, turistas particulares, etc. en grupos de 15-20 personas, incluidos los 2 monitores.

En caso de tratarse de un grupo donde pudiera existir más de un participante con movilidad reducida, la relación participantes-monitores ha de variar con el fin de garantizar la atención y seguridad de todos y cada uno de los participantes, cumpliendo con un máximo de participación por bajada de 20 personas.

Con estas actividades se pretende reforzar la oferta turística existente actualmente cuya clientela es fundamentalmente grupos escolares entre semana y particulares en fin de semana (familias, grupos de amigos, asociaciones, etc.), posibilitar la participación de personas con algún tipo de minusvalía en actividades de este tipo y poder ofertar una actividad lucrativa complementaria y compatible con las preexistentes.

Por tanto, considerando unos máximos de 4 bajadas/día y las características de proyecto y entorno, se espera una clientela heterogénea, principalmente de fin de semana, asociada a encuentros puntuales y alojamientos turísticos locales.

Por tanto y teniendo en cuenta las estimaciones realizadas en el párrafo anterior, se espera un total de aproximadamente 80 pers/día.

La clientela esperada es según la relación siguiente:

- Lunes a viernes: programas escolares (estancias de 2-4 días, salidas de día de colegio, ...)
- Fin de semana: Turistas, despedidas de solteros/-as, asociaciones juveniles, deportivas, etc., clubs de montaña, Ayuntamientos, Clientes de Agencias de viajes, de congresos, incentivos de empresas, cumpleaños niños, etc.

9.4. INSTALACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Es objeto del presente proyecto el estudio de la repercusión que se estima tendrá el desarrollo de la actividad sobre su entorno, incluidas las dotaciones y servicios presentes, y las medidas que será necesario tomar para la protección y conservación de los mismos.

En algunos casos, dada la proximidad y/o repercusión que puede darse, la actividad interactúa de forma directa y/o especial con algunos servicios. Por eso, es objeto de un estudio en mayor detalle la compatibilidad de ambas actividades: actividad recreativa y protección de dichos servicios con el fin de asegurar la continuidad y estado de conservación de dicho servicio, al mismo tiempo que se garantiza un desarrollo de ambas actividades de forma segura para los trabajadores y participantes. (Ver apartado de compatibilidad del proyecto con legislación vigente y planes y programas sobre dicho suelo).

En este caso, y de acuerdo con información cartográfica del Gobierno de Navarra y estudio del entorno más inmediato a superficie de actuación, los servicios que, pudieran verse afectados de algún modo por el desarrollo de la actividad de acuerdo con el presente proyecto, son los siguientes:

- Pista asfaltada. Es la carretera que da acceso directo a camino rural de entrada a zona de desarrollo de actividad por su límite W y E, así como a otras infraestructuras y servicios necesarios para su desarrollo como pueden ser el aparcamiento de polideportivo municipal, punto de partida de rutas de senderismo y otras de interés: otros recursos turísticos y patrimoniales del lugar.
- Electricidad. Existen una línea de media tensión (13,2 kV) que posee un recorrido próximo al último punto de circuito. Su recorrido queda a una distancia mínima lineal de 39 m al sur de la zona donde se desarrolla la actividad, de forma que afecta a la línea eléctrica.
- Camino Nuevo y sendas locales. El acceso a los puntos que definen el circuito de tirolina se lleva a cabo a través del camino local conocido como "Camino nuevo", para puntos de inicio y fin de la tirolina, y otros caminos locales y sendas para conexión con punto 2 y rutas de senderismo con las que se complementa la actividad. El desarrollo de proyecto no requiere de labores de acondicionamiento de los mismos, siendo tan sólo necesario labores de señalización para una fluido y ordenado desarrollo de los aprovechamientos del lugar.

9.5. SERVICIOS NECESARIOS

Para el desarrollo de la actividad, no es necesario el suministro y disposición de servicios.

10. OBRAS E INSTALACIONES PARA EL DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad se desarrolla en tres puntos diferentes en los que se deberá realizar el acondicionamiento oportuno para el desarrollo de la actividad.

Previamente al inicio de la actividad, los participantes serán citados en el punto de encuentro señalado por la organización, donde recibirán la bienvenida y las instrucciones generales para el desarrollo de la actividad.

En la localidad existen diversos puntos de encuentro en los que se puede llevar este proceso (aparcamiento centro de salud y polideportivo, zona de inicio de la Ruta de las Salinas, etc.). Este punto de encuentro no necesita infraestructura ni acondicionamiento, por lo que no se ha desarrollado su descripción como zona de actividad.

Se describen las zonas donde se colocarán las instalaciones y donde se desarrollará la actividad de tirolinas.

10.1. ZONA DE INICIO

Se trata del punto de arranque de la tirolina, situado en las zonas altas de la sierra situada al noreste del núcleo urbano de Valtierra.

Los participantes llegarán a esta zona a pie o transportados por la organización. En este punto se les entregará el material y equipamiento necesario que será llevado al lugar por los monitores.

Acompañados por los monitores, los participantes acceden al lugar por el acceso que se preparará (ver planos). este acceso es necesario para la propia construcción de la tirolina y se describirá más adelante. Las personas con

movilidad reducida accederán por esta vía, mientras que otros participantes lo pueden hacer por esta vía u otra senda que llegue al punto de inicio.

Los grupos salen de este punto organizados y con la información, material y aprendizaje necesarios para su traslado hasta el punto donde tendrá inicio la actividad que van a realizar. Una vez en dicho punto se les impartirán las nociones últimas necesarias para la actividad.

Por tanto, se trata de una zona que deberá estar adaptada a la afluencia de personal, al tránsito de vehículos y a los servicios necesarios para atención de sus participantes.

La zona de inicio es una superficie de aproximadamente 90 m² que se regularizará y donde estará situado el poste de inicio de la tirolina.

10.1.1. Acondicionamiento del acceso

El acceso servirá tanto en la ejecución de los trabajos de construcción, como en el desarrollo de la actividad.

Se inicia en una zona llana elevada situada aproximadamente a 160 m de la zona de inicio. Dispondrá de una anchura de 2,50 m de forma que sirva para el tránsito para la maquinaria de obra e incluso de vehículos para emergencias o el transporte de personas de movilidad reducida.

Para su acondicionamiento será necesaria la tala de algunos pinos de repoblación (ver posterior apartado de Afecciones Ambientales).

Se construirá mediante la excavación de 31 m³ en roca con retroexcavadora y utilización de parte de dicho material en la construcción del propio camino (terraplenados). El material excedente será llevado a la zona final de la tirolina y/o a vertedero autorizado.

El firme que se dispondrá sobre su plataforma de rodadura será zahorra artificial (0-40 o todo-uno) , generando el firme adecuado para el agarre de los neumáticos de los vehículos.

Al final del acceso se llega a la zona de inicio, donde los vehículos podrán maniobrar para girar, de forma que dicha zona haga las funciones de "raqueta".

El acceso permanecerá cerrado mientras no se realicen actividades.

10.1.2. Acondicionamiento de la superficie en general

La zona de inicio, tal y como se ha descrito anteriormente tendrá una superficie regularizada de aproximadamente 90 m², incluyendo la zona de colocación del poste y los anclajes de la tirolina.

Se trata de un espacio suficiente para que permanezca en él cada grupo en los momentos previos a su enganche a los cables.

Como se ha señalado en esta zona se localizará el poste de arranque de la tirolina. Para ello, las labores que se deben realizar serán:

- Excavación y explanación del terreno. En el punto de inicio de la actividad, por medios mecánicos se realizará una explanación del terreno que permita acoger las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad de aproximadamente 90 m².
- Adecuación de suelo en toda su superficie. Al igual que el acceso a vehículos, es necesario que el suelo de la explanada generada para la implantación de instalaciones permita un acceso adecuado para el paso de los participantes, teniendo en cuenta que se trata del punto de inicio de la tirolina, actividad acondicionada a la participación de personas con algún tipo de minusvalía. A priori, el aporte de una capa de tierras sobre la roca madre, su compactado y aporte posterior de una capa todo uno ha de generar un firme adecuado al trasiego de personas. Si el firme no resulta adecuado, se procederá al aporte de una capa de zahorra artificial (0-40 o todo-uno).
- Instalación de losa de anclaje, poste y anclajes. Se llevará a cabo la instalación de todos aquellos anclajes e instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad. En planos se puede observar el punto y disposición de los mismos.

10.2. ADECUACIÓN ZONA INTERMEDIA TIROLINA

la zona intermedia es en la que se sitúa el final del primer tramo de tirolina y el inicio del segundo tramo. Por tanto, comprende dos zonas diferentes distantes 15 m entre sí (ver planos).

10.2.1. Acondicionamiento del acceso

Actualmente no es posible acceder al lugar con vehículos ni maquinaria, por lo que en primer lugar se deberá acometer el acondicionamiento del acceso al mismo.

Al igual que en el caso de la zona de inicio, se habilitará un acceso de 2,50 m de ancho y una longitud de 214 m.

Este acceso servirá para la maquinaria de obra y posteriormente como acceso de vehículos (emergencias, asistencia a personas de movilidad reducida, etc.)

Se construirá mediante la excavación de 286 m³ en roca con retroexcavadora y utilización de parte de dicho material en la construcción del propio camino (terraplenados). El material excedente será llevado a la zona final de la tirolina y/o a vertedero autorizado.

El firme que se dispondrá sobre su plataforma de rodadura será zahorra artificial (0-40 o todo-uno) , generando el firme adecuado para el agarre de los neumáticos de los vehículos .

Al final del acceso se llega a la zona de inicio, donde los vehículos podrán maniobrar para girar, de forma que dicha zona haga las funciones de "raqueta".

El acceso permanecerá cerrado mientras no se realicen actividades.

10.2.2. Acondicionamiento de la superficie en general

En esta zona se acometerá la construcción de dos zonas, tal y como se ha indicado anteriormente.

El primero será el poste del final del primer tramo de tirolina y el segundo será el poste de inicio del segundo.

En ambas zonas se realizará una explanación para la construcción de la losa de cimentación de los postes y la regularización de la superficie.

- Excavación y explanación del terreno. En el punto de inicio de la actividad, por medios mecánicos se realizará una explanación del terreno que permita acoger las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad de aproximadamente 172 m².
- Adecuación de suelo en toda su superficie. Al igual que el acceso a vehículos, es necesario que el suelo de la explanada generada para la implantación de instalaciones permita un acceso adecuado para el paso de los participantes, teniendo en cuenta que se trata del punto de inicio de la tirolina, actividad acondicionada a la participación de personas con algún tipo de minusvalía. A priori, el aporte de una capa de tierras sobre la roca madre, su compactado y aporte posterior de una capa todo uno ha de generar un firme adecuado al trasiego de personas. Si el firme no resulta adecuado, se procederá al aporte de una capa de zahorra artificial (0-40 o todo-uno).
- Instalación de losa de anclaje, poste y anclajes. Se llevará a cabo la instalación de todos aquellos anclajes e instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad. En planos se puede observar el punto y disposición de los mismos.

10.3. ADECUACIÓN ZONA FINAL TIROLINA

La zona final es donde se coloca el poste final del segundo tramo de tirolina y por tanto, el final de la instalación.

Se sitúa en una zona donde antiguamente se ubicaba un depósito de agua ya demolido. esta zona forma una plataforma elevada cerca de un camino y el núcleo urbano de Valtierra, por lo que posee unas características excelentes como punto final de la actividad.

10.3.1. Acondicionamiento del acceso

El acceso a esta zona es inmediato desde el "Camino Nuevo" que en este tramo está hormigonado. Para acceso de la maquinaria y para posterior accesibilidad de vehículos se acondicionará un recorrido de 31 m y 2,50 m de anchura

Se realizará un movimiento mínimo de materiales para la explanación.

Posteriormente se aportará un firme de todo-uno para la rodadura de vehículos.

10.3.2. Acondicionamiento de la superficie en general

Esta zona no precisa de grandes obras puesto que ya está regularizada.

Las labores que se llevarán a cabo en la mismas serán:

- Instalación de losa de anclaje, poste y anclajes. Se llevará a cabo la instalación de todos aquellos anclajes e instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad. En planos se puede observar el punto y disposición de los mismos.

10.4. SISTEMA TIROLINAS

10.4.1. Materiales participantes

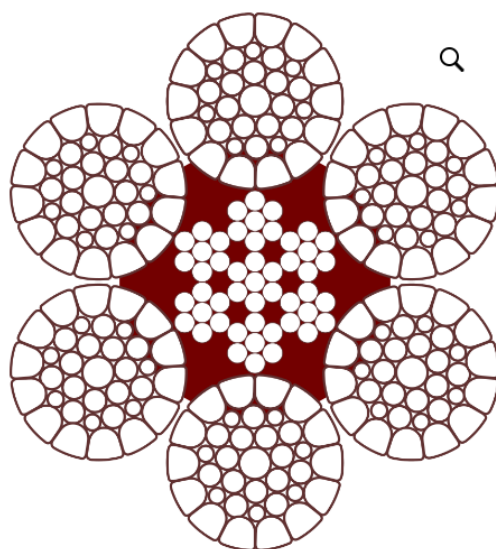
Los materiales a emplear por los participantes de la actividad no forman parte del proyecto constructivo y serán aportados por el promotor con anterioridad a la finalización de la obra con el fin de permitir la realización de las pruebas de funcionamiento.

Finalmente se ha descartado el uso de poleas generalistas dado que estas no resultan indicadas para la tipología de tirolina diseñada (longitud y diámetro del cable).

10.4.2. Cables de la tirolina

Cada tramo de tirolina estará formado por 2 cables, el inferior destinado al deslizamiento y el superior destinado a la sujeción del sistema de frenado.

Debido a las condiciones del terreno y la necesidad de limitación de la deformación de la catenaria se ha optado por la colocación de un cable de 18 mm y una construcción que facilite el deslizamiento, indicando como referencia de prestaciones el CRM-6X36WS+IWRC, con acabado Galvanizado, reforzado, Clase A (EN 10244-2).



6 x 36 WS + IWRC Cable de acero compactado

Categoría: [Cables de acero especiales](#)

El cable superior podrá ser de una tipología más estándar, tipo 1x17 o 1x19, manteniendo las mismas condiciones de protección para durabilidad y su sección podrá quedar reducida hasta los 12 mm, siempre y cuando quede controlada la geometría de la catenaria para que no entre en contacto con el cable de deslizamiento.

Sobre este cable se colocarán los sistemas de frenado y los salva-pájaros.

10.4.3. Postes y anclajes

Los postes serán metálicos de acuerdo con los detalles que se adjuntan y tendrán una altura de 7,5 m. Sobre los postes y a una altura de 6 m se apoyarán los cables que posteriormente se fijarán a la propia losa de cimentación en la que se apoyará el poste.

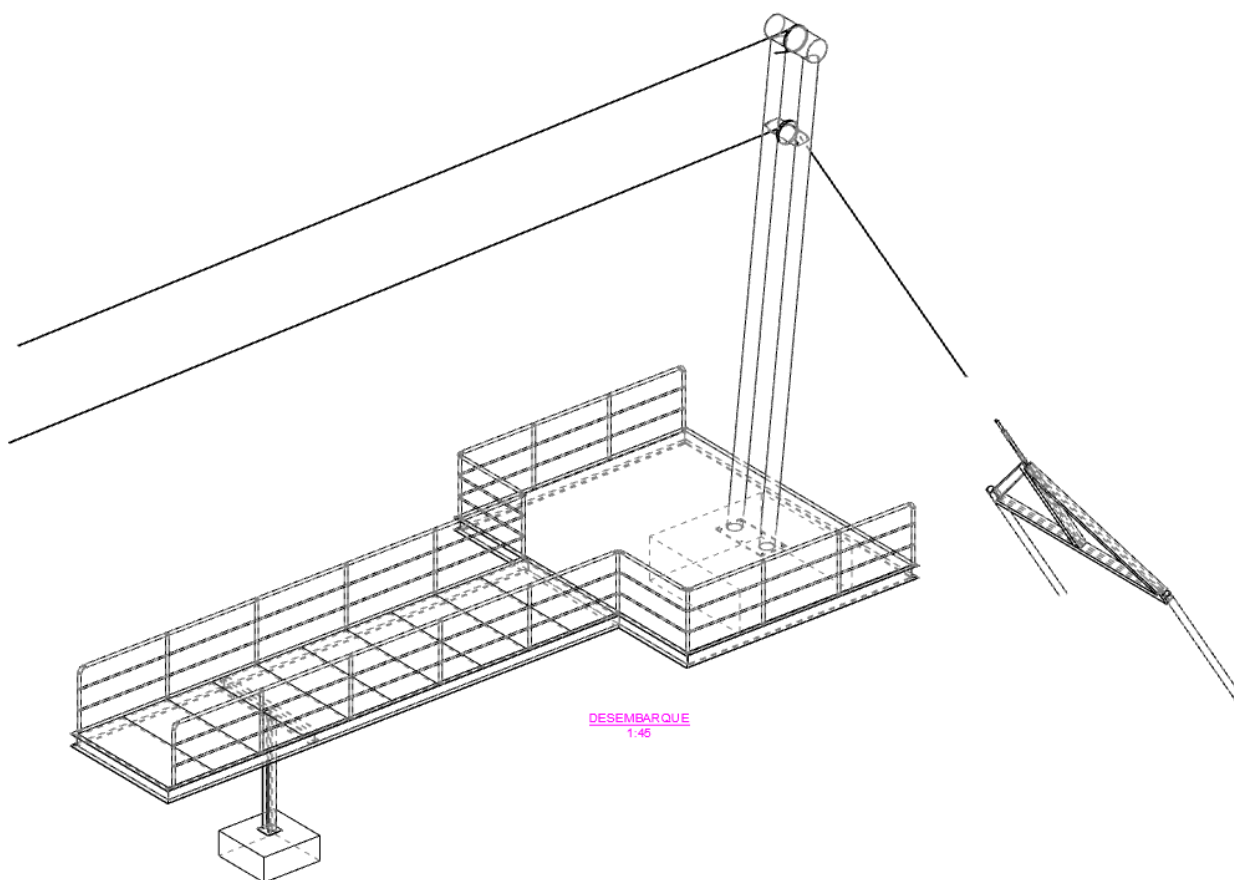
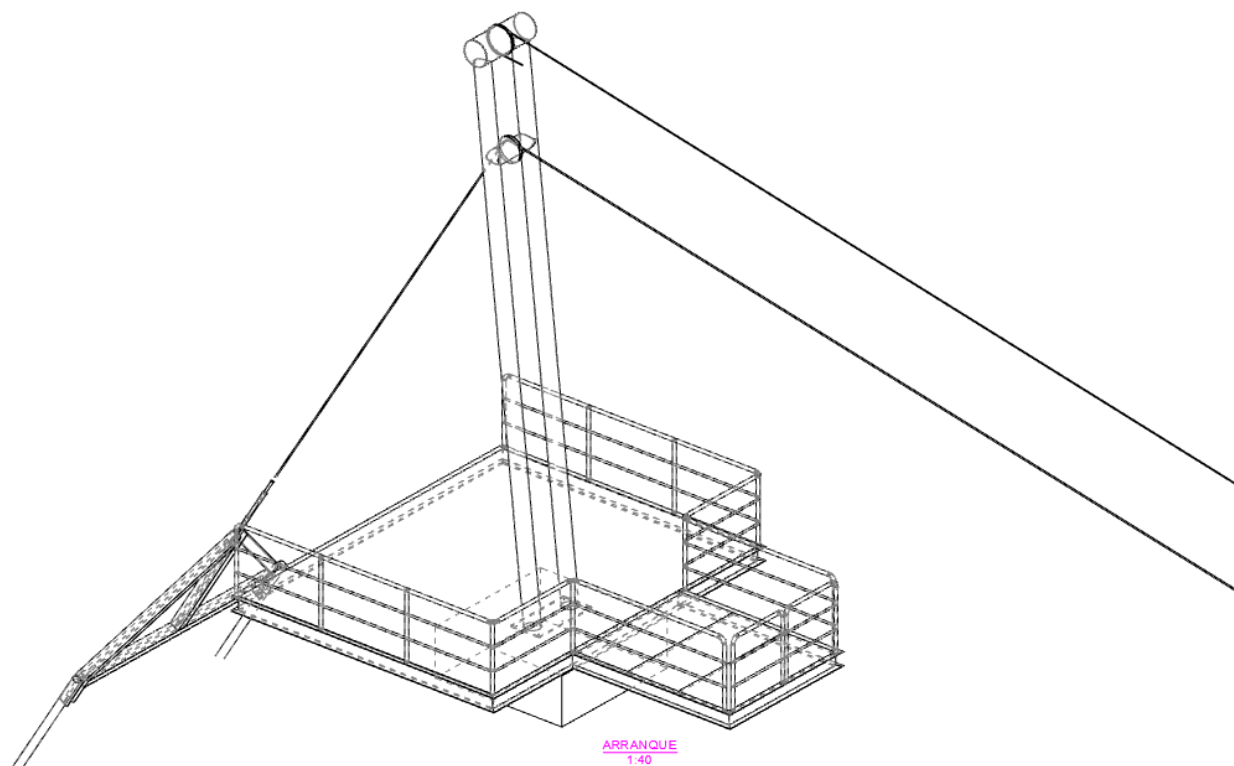
Debido a las condiciones del terreno no ha sido posible realizar un estudio geotécnico, aspecto que se prevé realizar en el momento en que sea posible acceder a los tres puntos de implantación de la actividad.

Tras la comprobación de las características del terreno se deberá proceder a revisar el sistema de anclaje de las sirgas, seleccionando el uso de hormigón o micropilote en función de los resultados.

10.4.4. Estructuras auxiliares

Sobre la losa y debajo del cable se dispondrán unas estructuras metálicas ligeras de forma que reduzcan la altura entre el cable y el terreno para mayor comodidad de los monitores y participantes.

estas estructuras serán metálicas y las plataformas tipo "tramex".



10.4.5. Sistema de frenado

Se ha optado por la instalación del sistema de frenado principal tipo magnético, considerando que la velocidad de llegada que podrá llegar a producirse se situará por debajo de los 60 kph, por lo que se considera la selección del equipo zipSTOP para su instalación con los ajustes necesarios para desmultiplicación (2:1 o 1:1) más la colocación de sistema de muelles y tope en los últimos 3 metros del recorrido.

10.5. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El punto final de la actividad, donde tiene fin el circuito de tirolinas, presenta actualmente un paisaje degradado, como resultado de la anulación del antiguo depósito de agua de Valtierra-Arguedas, en 2020.

Este es el punto más accesible y próximo al núcleo urbano de Valtierra y como consecuencia, el más apreciable desde puntos de encuentro social.

Por ello, se proponen labores de acondicionamiento de entorno inmediato a este punto de proyecto con objeto de recuperación de sus hábitats e integración en la medida de lo posible de la actividad en su entorno.

Para ello se proponen labores de revegetación mediante ahoyado, desterronado y mezcla con tierra vegetal y nutrientes, plantación y primer riego de matorral mediterráneo propio del lugar. Esta actuación ha de atender a creación de alcorque y labores de mantenimiento.

Los detalles de la operación se determinarán en momento de ejecución en función de la disponibilidad de material vegetal, estado de su suelo y conocimientos del momento y experiencia de personal cualificado.

En cualquier caso, en proyecto se propone una actuación bajo las siguientes premisas:

- Plantación al tresbolillo, en una densidad media de 3 unidades/m² y alternando las especies con objeto de evitar las lineaciones. A pesar de que este factor está muy presente en el paisaje del lugar, éste es un punto bajo de ladera, donde la vegetación circundante es de matorral mediterráneo en su variante bardenera y toninares, sisallares y matorrales de orgaza.
- Material vegetal autóctono del lugar, cuya fuente a ser posible de características climáticas lo más similares posibles a la zona de reforestación. En ningún caso, las especies objeto de dichas labores han de estar registradas en el Registro de Especies Invasoras. Se propone el uso de especies como: *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Helichrysum stoechas*, *Salvia verbenaca*, *Lygeum spartum*, *Artemisia herba-alba*.
- El material forestal ha de ir acompañado de la documentación necesaria del proveedor y productor del material, quien debe estar registrado en el Registro Nacional de Productores de Semillas y Plantas de Vivero. Deberá asegurarse que las plantas que así lo requieran, vayan acompañadas de su pasaporte fitosanitario.
- Las labores de recepción del material y revegetación del lugar se llevarán a cabo por personal cualificado. El material se encontrará perfectamente identificado y etiquetado, de acuerdo con sus características y los requisitos legales de cada una de las especies.

- Ejecución en las fechas más apropiadas, asegurando unas lluvias posteriores que ofrezcan mayores garantías de éxito (evitar periodo de heladas/insolación).

10.6. CRITERIOS DE CÁLCULO. SEGURIDAD.

Los elementos estructurales han sido calculados según la normativa vigente para cimentación y estructura metálica, adoptando al menos los siguientes valores para los coeficientes:

Para hormigón Armado:

- Hormigón 1,50
- Acero en armaduras 1,15
- Acciones 1,6

Para perfiles de acero:

- Cargas permanentes 1,5
- Sobrecargas 1,33
- Acero 1,60

En lo relativo a las acciones consideradas se ha optado además por mayorarlas de forma que cualquiera de las estructuras deba resistir los esfuerzos correspondientes a la rotura del cable (unificando de esta forma los esfuerzos para ambos recorridos) y realizando estos cálculos en base a las tensiones generadas en el recorrido de mayor longitud.

El cálculo de tensión en el cable se ha realizado mediante definición geométrica de la catenaria deseada y selección del cable de deslizamiento de forma que se alcanza un coeficiente de seguridad 3:1.

Este mismo criterio se mantendrá para los elementos de unión y lastrado del cable en cualquiera de las soluciones que finalmente se empleen.

10.7. METODOLOGÍA DE MONTAJE

Se plantea un montaje mediante tracción del cable, preferiblemente desde el punto bajo, siendo admisible el cambio de emplazamiento por las dificultades que pudiera presentar el emplazamiento de equipos en el punto intermedio.

La colocación se realizará mediante cabrestante hidráulico.

La bobina contará con sistema de frenado.

II. PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO

El presupuesto para la ejecución material del acondicionamiento de la zona para la implantación de la actividad y de las infraestructuras necesarias para su desarrollo asciende a la cantidad de **CIENTO DOCE MIL SEISCIENTOS VEINTIDÓS Euros y NOVENTA y SEIS céntimos (112.622,96€)**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	22.126,80	19,65
-01.01	-OBRAS ACONDICIONAMIENTO ACCESOS.....	8.735,91	
-01.02	-OBRAS EN LAS ZONAS DE ACTIVIDAD.....	9.271,53	
-01.03	-CIMENTACIONES PREVIAS.....	4.119,36	
2	OBRA CIVIL INSTALACIÓN.....	87.680,16	77,85
-02.01	-PILOTAJE.....	10.020,00	
-02.02	-EQUIPAMIENTO DE INSTALACIONES.....	42.373,91	
-02.03	-EQUIPACIÓN DE TIROLINAS.....	23.086,25	
-02.04	-EQUIPACIÓN DE FRENADO AUTOMÁTICO.....	12.200,00	
3	MEDIO AMBIENTE.....	516,00	0,46
4	CONTROL DE CALIDAD.....	1.100,00	0,98
5	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.200,00	1,07
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		112.622,96	
5,00% Gastos generales.....		5.631,15	
5,00% Beneficio industrial.....		5.631,15	
SUMA DE G.G. y B.I.		11.262,30	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)		123.885,26	

En Valtierra, a marzo de 2024

NORTH DIVISION
ENGINEERING GROUP



Javier Landa Castillejo



III. URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE

1. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LEGISLACIÓN VIGENTE Y OTROS PLANES Y PROGRAMAS

1.1. USO ACTUAL DEL SUELO. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

De acuerdo con el plan urbanístico de Valtierra aprobado definitivamente en julio de 1999, la superficie en estudio se encuentra en su totalidad clasificada como Suelo no urbanizable de acuerdo con plano O01- Ordenación-Clasificación General del Suelo.

De acuerdo con plano O07, la superficie objeto de proyecto recae sobre una amplia superficie de Suelo forestal de repoblaciones de coníferas según se observa en siguiente imagen:



Fuente: PGM Valtierra. Plano O07- Ordenación- Categorización del Suelo No Urbanizable

En el entorno a zona de llegada de tirolina, se destaca según plano O07 Suelos de Bienes de Interés Cultural (yacimientos arqueológicos).

De acuerdo con Artículo 35.- Suelo No Urbanizable Forestal de Repoblaciones de Coníferas de Normativa Urbanística Particular, se establece un régimen de protección para este suelo de acuerdo con Art. 31 de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo (LF10/1994), con las siguientes limitaciones:

1.- Actividades no constructivas.

QUEDAN PROHIBIDAS:

- -La introducción de especies no autóctonas

- - El aprovechamiento maderero o de leña.
- -La corta a hecho.
- - La apertura de nuevas pistas o caminos, excepto en los trabajos de restauración de la cubierta vegetal.
- - La roturación y la actividad agrícola.
- -La explotación minera, la extracción de gravas y arenas y las canteras.

PODRÁN AUTORIZARSE: -Las mejoras de la masa forestal (entresaca, podas selectivas, tratamientos fitosanitarios) cuando sean compatibles con los objetivos de protección del suelo y del mantenimiento y promoción de la diversidad ecológica del área objeto de actuación.

QUEDAN PERMITIDAS: - El resto de actividades, según su compatibilidad con los objetivos y régimen de protección de esta categoría del suelo no urbanizable.

2.-Actividades constructivas.

PODRÁN AUTORIZARSE: -Las vinculadas con las actividades deportivas y de ocio que deban desarrollarse en el suelo no urbanizable.

De acuerdo con Artículo 45.-Suelo No Urbanizable de Entorno de Bienes Inmuebles de interés cultural, *Los yacimientos arqueológicos se incluirán dentro del apartado "Entorno de bienes Inmuebles de Interés Cultural" dispondrá de un entorno de protección de 50 metros.* La localización y compatibilidad de proyecto respecto a dichos bienes se recoge en apartado siguiente de proyecto. La actuación no afecta a BICs y otros bienes destacados del entorno conocidos.

La actividad de proyecto no está incluida en las prohibidas y/o autorizables sobre dicho suelo, por tanto, se considera una actividad deportiva y de ocio permitida sobre su suelo según su compatibilidad con los objetivos y régimen de protección de esta categoría del suelo no urbanizable. La colocación de elementos y estructuras constructivas anexas, son actuaciones vinculadas a dicha actividad, a desarrollar en suelo no urbanizable y por tanto, de las consideradas autorizables sobre dicho suelo.

Por tanto, se considera una actividad compatible con el planeamiento urbanístico de Valtierra.

Actualmente, la legislación básica vigente en cuanto a Ordenación del territorio y urbanismo se refiere es el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

De acuerdo con Art. 92.2. en el suelo no urbanizable se distinguirán dos categorías: Suelo no urbanizable de protección y de preservación. Su régimen de protección es de acuerdo con Art. 110- 113 respectivamente, donde dice:

1. *A los efectos de lo previsto en esta ley foral las actividades y usos en suelo no urbanizable podrán ser permitidos, autorizables y prohibidos.*

2. En el suelo no urbanizable, tanto de protección como de preservación, serán consideradas actividades permitidas aquellas actividades y usos que por su propia naturaleza sean compatibles con los objetivos de protección y preservación del suelo no urbanizable, y garanticen que no alterarán los valores o causas que han motivado la protección o preservación de dicho suelo.

3. Serán consideradas actividades autorizables aquellas actividades y usos que por su propia naturaleza deban emplazarse en suelo no urbanizable, en determinadas condiciones y con carácter excepcional, sean compatibles con los objetivos de protección y preservación del suelo no urbanizable y garanticen que no alterarán los valores o causas que han motivado la protección o preservación de dicho suelo.

4. Tendrán la consideración de actuaciones autorizables:

a) Las constructivas, salvo aquellas señaladas como permitidas en el apartado 2 de este artículo.

b) Los cambios de uso o actividad en edificaciones preexistentes.

c) Aquellas otras expresamente reguladas por la legislación sectorial.

Estas actividades y usos precisarán autorización conforme a lo dispuesto en el artículo 117 de esta ley foral, sin perjuicio de que también deban ser objeto de licencia, autorización o informe por otros órganos o administraciones.

5. A los efectos previstos en este artículo las construcciones, instalaciones y edificaciones preexistentes deberán estar en situación legal. En caso contrario, la solicitud de nueva actuación sobre las mismas deberá incluir la solicitud de legalización de los usos y actividades y edificaciones preexistentes.

6. Serán consideradas actividades prohibidas, además de las señaladas en el artículo siguiente, aquellas actividades y usos que por su propia naturaleza sean incompatibles con los objetivos de protección y preservación de cada categoría de suelo no urbanizable.

De acuerdo con Normativa particular de Valtierra, la superficie de estudio se corresponde con masas forestales de repoblación cuyo objeto es la protección del suelo y el mantenimiento y promoción de la diversidad ecológica del área objeto de actuación. En base a estos valores, la clasificación de suelo de los terrenos de estudio se considera equivalente al de Suelo No urbanizable de preservación por su valor ambiental.

El proyecto no afecta a la integridad y usos de superficies destacadas de su entorno por afecciones específicas y/o de gestión del Suelo No Urbanizable: BICs.

En apartados posteriores del documento se evalúa las posibles afecciones derivadas del desarrollo de proyecto sobre su suelo y los valores o causas que han motivado su preservación y/o protección.

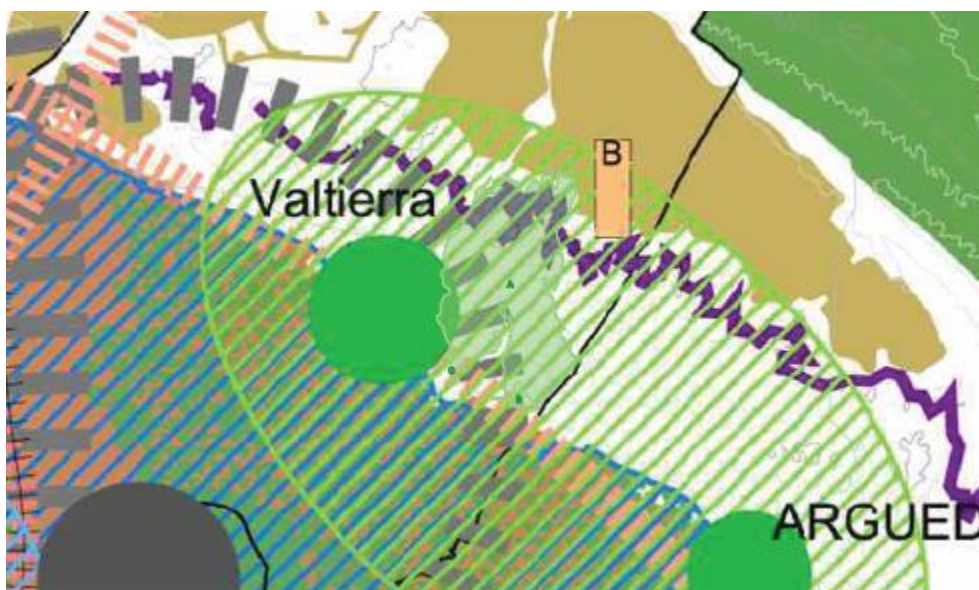
1.2. POT5: EJE DEL EBRO

El Plan de ordenación del territorio POT5: Eje del Ebro fue aprobado definitivamente el 21 de Julio de 2011 por Decreto Foral 47/2011, de 16 de mayo y su 1ª Actualización por Orden Foral 69/2014, de 10 de Noviembre de 2014.

La superficie de proyecto se encuentra en Área funcional 01: RIBERA DE TUDELA, Subárea 01.1: EBRO BAJO NORTE de dicho Plan.

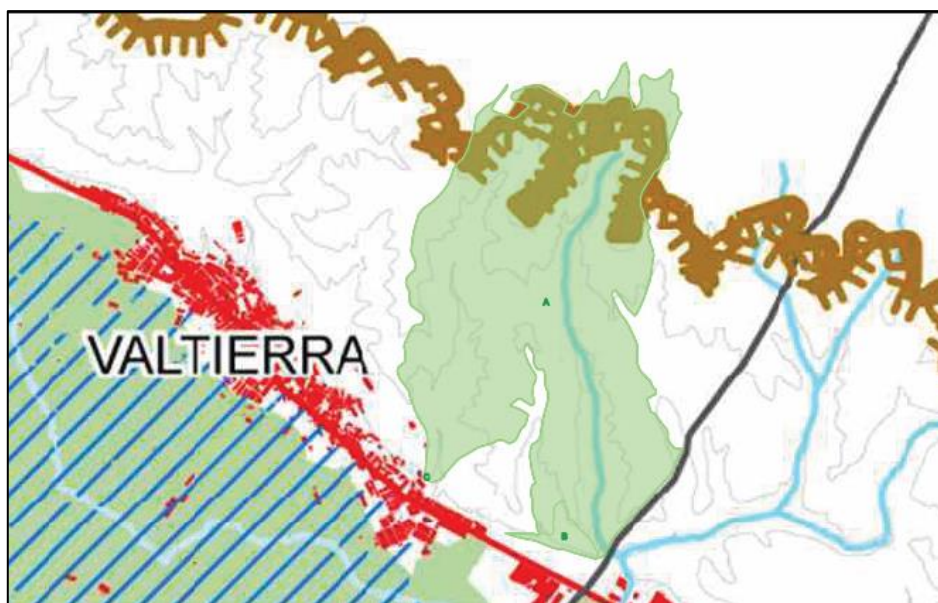
A continuación, se recoge todas aquellas observaciones realizadas sobre la superficie de estudio:

- 02- Modelo Desarrollo Territorial (MDT). E: 1-100.000. La superficie de estudio se encuentra inmersa en una amplia Área de ordenación del sistema urbano, en torno a núcleo o espacio vertebrador a escala intermedia o núcleos intermedios de Valtierra-Arguedas (núcleo con rayado verde) y del nodo de actividad en torno a Corella (círculo gris). En su entorno, se destaca lo siguiente:
 - Por el norte y a modo de corredor de color morado se señala paisaje natural.
 - Por el Norte, se señala una amplia área de regadíos.
 - Por el NE, se indica la existencia de patrimonio arquitectónico.
 - Por el S, una amplia superficie de suelos de riesgos naturales: por inundación.
 - En entorno, varias infraestructuras, la más próxima por su límite sur, una carretera de nivel regional.



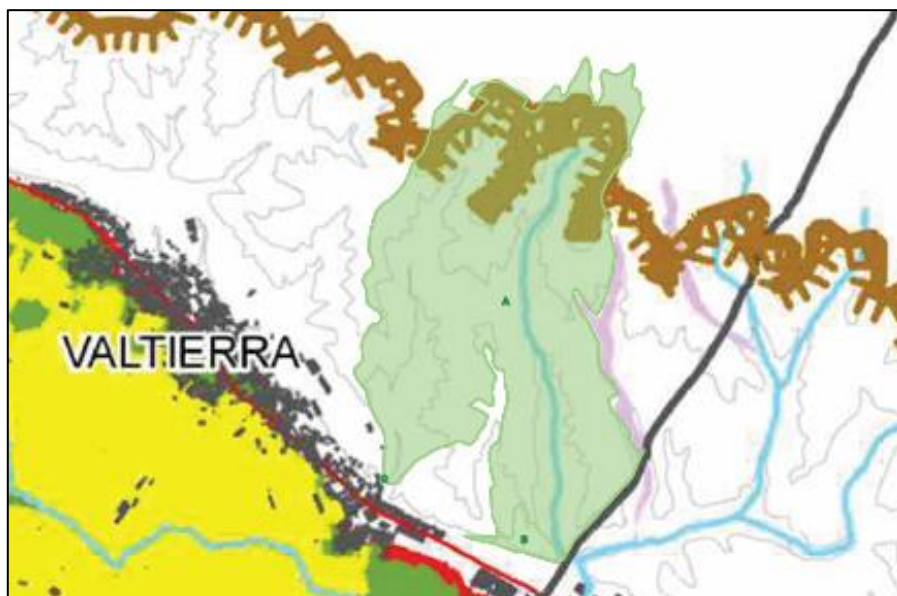
- 03- Estrategia para la Ordenación del Patrimonio Natural y Cultural- Patrimonio Natural. Áreas de Especial Protección. E: 1-100.000. Sobre la superficie de estudio, por su límite norte de forma irregular y según el corte montañoso, se define la línea de los cortados montañosos como Suelo de valor paisajístico: Paisajes naturales (SNUPrtP: PN).

Por el sur, en la llanura aluvial del Ebro, se delimitan con rayado de color azul suelos por su valor ambiental: Zona fluvial. Sistemas de cauces y riberas. SNUPrtA: ZF.



- 04- Estrategia para la Ordenación del Patrimonio Natural y Cultural- Patrimonio Natural. Suelo de Protección por Riesgos Naturales. E: 1-100.000. En consonancia con plano anterior, el corte topográfico de dichas montañas se recoge como suelos de protección por riesgos naturales, en este caso, riesgo de movimientos en masa: Caídas de bloques y deslizamientos. (NSUPrtR: MM).

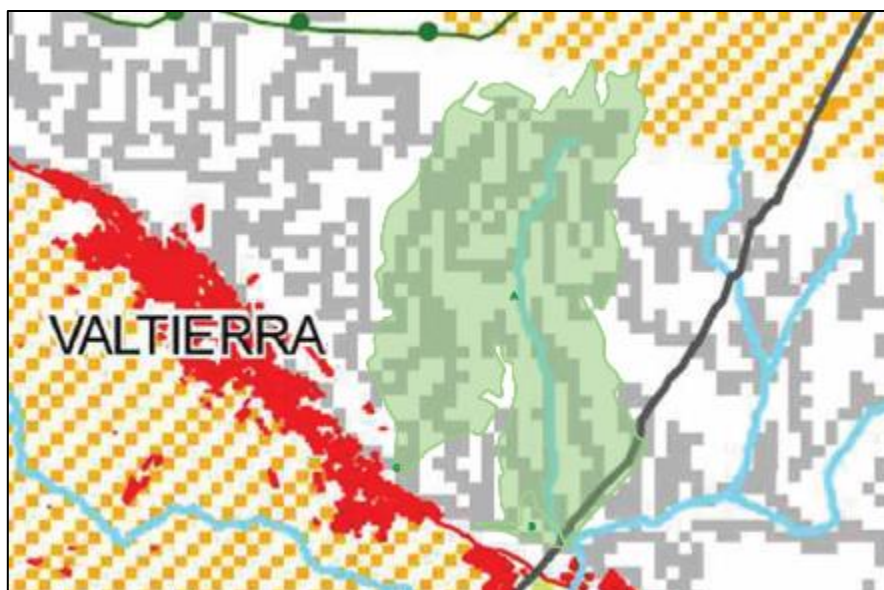
Por su límite Sur, en aluvial del Ebro y otras zonas de barranco, se señalan en color otras zonas de riesgo por inundación.



- 05- Estrategia para la Ordenación del Patrimonio Natural y Cultural- Patrimonio Natural. Suelo Protegido por la Legislación Vigente. E: 1-100.000. Sobre superficie de estudio no se destaca ningún valor.

Por su límite Norte y Sur, se delimita una amplia superficie con rayado de color amarillo, como suelos para su explotación natural: Regadíos sin delimitación precisa: SNUPrtEN: R (se trata de suelos de regadío eventual, incluidos en PSIS Canal de Navarra).

Por su límite NO, tiene lugar el paso de una vía pecuaria: SNUPrtCu: VP (pasada nº 4).



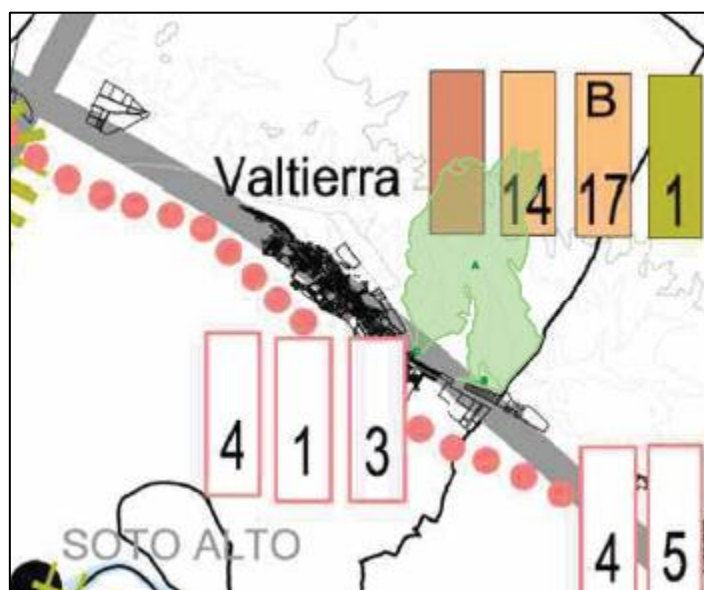
- 06- Estrategia para la Ordenación del Patrimonio Natural y Cultural- Patrimonio Natural. Unidades Ambientales. E: 1-100.000. La superficie de estudio recae sobre UA4-Formaciones arboladas con valor ambiental y protector (mancha de color rosa).

Además, en entorno a superficie de estudio se definen las siguientes unidades ambientales: UA 2-Cortados (en marrón) y UA6- Formaciones arbustivas y herbáceas (en naranja), de acuerdo con siguiente imagen:



- 07- Estrategia para la Ordenación del Patrimonio Natural y Cultural- Patrimonio Cultural, Arquitectónico y Urbano. Paisaje Urbano, E 1-100.000. En el entorno a superficie de estudio se destaca la existencia del BIC17-La Torraza, de Valtierra.

Además, a propuesta del POT, se encuentran otros valores patrimoniales en el entorno: Otros monumentos de interés: Castillo de Valtierra, Patrimonio etnográfico: Hábitat Troglodítico (Valtierra, Arguedas y Peralta) y Áreas de interés arqueológico.



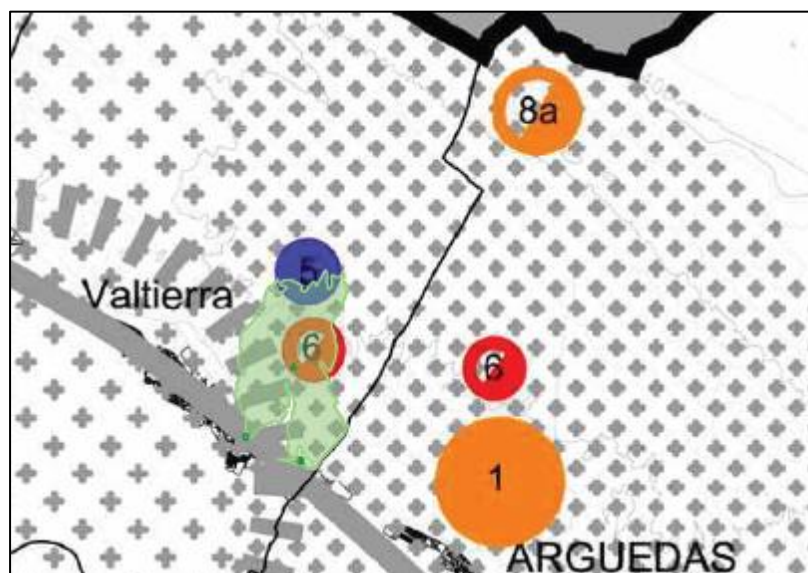
Al sur de superficie de estudio se encuentran las rutas culturales de interés arquitectónico: 1- Ruta por los Monasterios del Cister (Tulebras- Fitero- Monasterio de la Oliva), 3-Ruta por el Renacimiento (Murillo del Fruto-Santacara-Mélida- Cadreita- Valtierra- Arguedas) y 4- Ruta por el Barroco (Caparroso- Valtierra- Arguedas- Villafranca- Milagro- Azagra).

- 08- Estrategia para la Ordenación del Sistema Urbano- Vertebración del Sistema Urbano, E 1-100.000. La superficie de estudio se encuentra en el entorno al núcleo o espacio vertebrador a escala intermedio o núcleos intermedios Valtierra-Arguedas (rayado de color verde). Éste municipio junto con el de Arguedas generan ámbitos de coordinación del planeamiento local.

En este núcleo, se define como elementos de vertebración del sistema urbano el empleo y patrimonio.

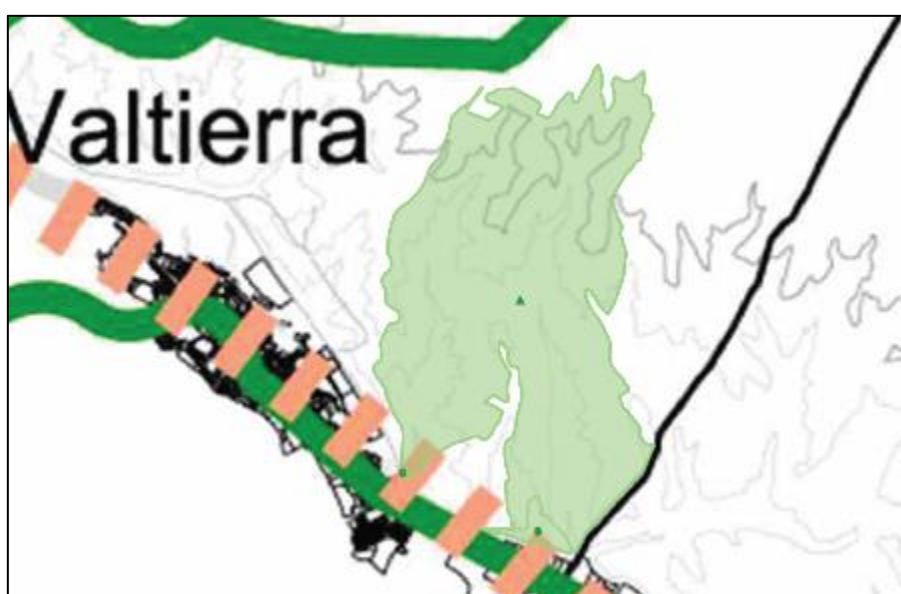


- 09- Estrategia para la Ordenación del Sistema Urbano- Sistema de Asentamientos y Equipamientos. Sistema Económico y Productivo, E 1-100.000. La superficie de estudio se encuentra en un espacio de actividad supralocal, en entorno al nodo Valtierra-Arguedas, que posee los siguientes equipamientos supramunicipales: 6-Centro de atención diurna a escala subregional (Valtierra), 5- Equipamiento sanitario desconocido en Valtierra (no se incluye en leyenda), 6-Centro de atención diurna a escala subregional (Arguedas), 1- Centro de Interpretación Bardenas Reales y 8a-Museo etnográfico de la Ribera (en Arguedas).

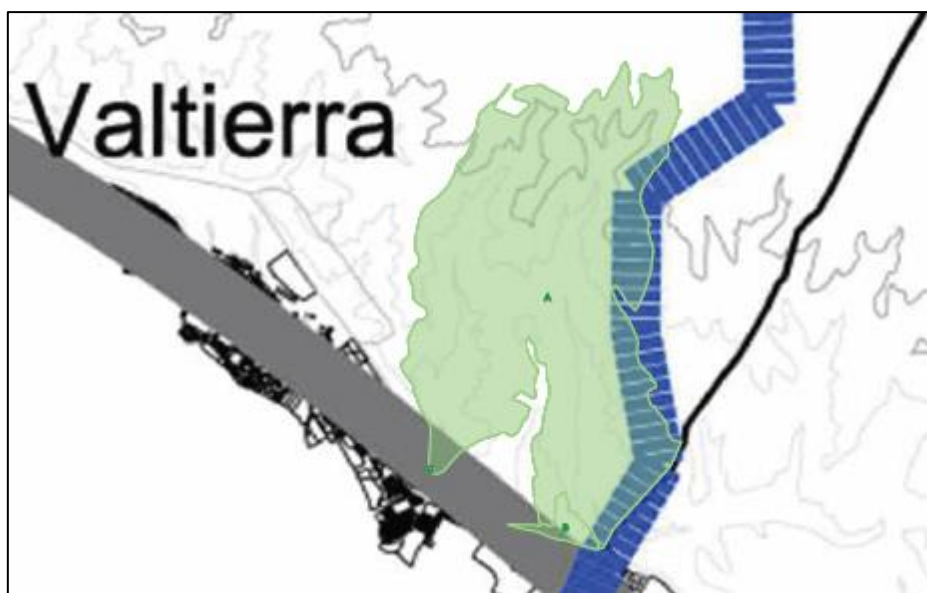


- 10- Estrategia para la Ordenación de las Comunicaciones, Transporte e Infraestructuras- Sistema de Transporte y Comunicaciones, E 1-100.000. La superficie se encuentra ajena a valores destacados.

Por su límite sur se encuentra la carretera viaria a nivel regional NA-8712 Acceso a Arguedas-Valtierra. Tanto por el sur como por el norte, transcurren itinerarios a nivel regional (vías pecuarias, PD bici) ya señalados anteriormente.



- 11- Estrategia para la Ordenación de las Comunicaciones, Transporte e Infraestructuras- Infraestructuras Energéticas. Abastecimiento y Saneamiento. Residuos, E 1-100.000. La superficie se encuentra ajena a valores destacados. Por el límite Este de la parcela se planifica el paso del Canal de Navarra.



Según las observaciones de documentación gráfica de POT5, sobre superficie de proyecto los valores destacables de protección es la línea que marca el corte natural del terreno montañoso, definido como Paisaje natural Cortados de Valtierra y Arguedas, y bajo el que se define un riesgo natural por caídas de bloques y deslizamientos.

Este corredor natural en el que se produce un corte morfológico del terreno es de protección por la fragilidad y peculiaridad de su paisaje y los riesgos que entraña.

De acuerdo con información del POT5, las áreas de especial protección identificadas por el POT, se recogen con carácter orientativo a escala 1/100000 en el mapa "3.1. Patrimonio Natural. Áreas de Especial Protección". La concreción y exacta delimitación de estas Áreas queda remitida a los instrumentos de planeamiento urbanístico municipal y, en su caso, a los instrumentos de ordenación territorial con competencia para ello.

El proyecto tiene como objeto una actividad turístico-recreativa en la que el recurso paisaje y la seguridad de los participantes son, junto con las condiciones técnicas necesarias para su funcionamiento y desarrollo, los factores que condicionan el diseño y operación de un proyecto de este tipo. Por tanto, ambos valores: paisaje y riesgos son objeto de protección y condición para la determinación de la viabilidad del presente proyecto, sin que en su diseño y operación puedan verse vulnerados.

Según esto, el diseño de proyecto ha de ser garantía de compatibilidad de proyecto con la protección de dichos valores naturales. En apartados posteriores de proyecto se evalúa la afección paisajística y de riesgos de procesos erosivos que se ha de producir con el desarrollo del proyecto. En líneas generales, el punto 1 de proyecto es el único que se aproxima a estos cortados, actualmente inexistentes como tal debido a una actuación humana para la protección de los mismos: escalonado de terreno y plantación lineal de pino halepo sobre base de terrazas.

Para la protección de dichos valores, el proyecto en su diseño toma una serie de medidas para la protección de dichos valores: se establece la base de punto 1 sobre plataforma superior de montaña, a una distancia mínima lineal de 25 m de la línea que delimita el “cortado” (siempre sujeto a detalles de proyecto constructivo) y se toman medidas para la minimización de afección sobre entorno y sus hábitats. En base a dichas premisas y la ocultación natural de su entorno desde puntos de encuentro social se valora como compatible la ejecución de proyecto con la protección del paisaje natural destacado y el riesgo por caídas y desprendimiento de material ladera abajo.

También se destaca el conjunto patrimonial cultural, arquitectónico y urbano en torno a la zona que, si bien sólo está regulada legislativamente la protección del BIC La Torraza, el resto de valores destacados y propuestos por el POT como patrimonio a conservar y proteger son considerados en el diseño de dicho proyecto con objeto de un desarrollo planificado y estratégico del uso y gestión de los recursos del lugar. El proyecto se considera por ello una actividad compatible con la protección de dichos valores y la promoción del patrimonio cultural local.

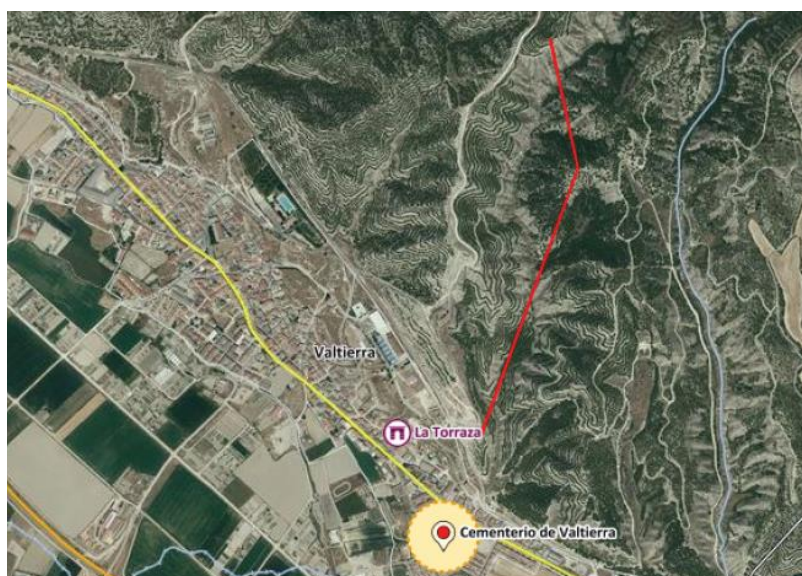
En cuanto a la preservación de suelo subyacente afectado por proyecto, se atiende a la unidad ambiental definida sobre su suelo: formaciones arboladas con valor ambiental y protector y regulado su uso según planeamiento urbanístico (ver apartado anterior de compatibilidad urbanística).

De acuerdo con lo señalado, se considera una actividad compatible con los planes de ordenación territorial en el ámbito de proyecto, cuya afección se describe y evalúa en apartados siguientes de documento (estudio de afecciones ambientales de proyecto).

1.3. PROTECCIÓN DE BIENES DE INTERÉS. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Se desconoce la existencia de Bienes de interés sobre la superficie de actuación y/o entorno más próximo que pudiera verse afectado por proyecto.

A una distancia mínima lineal de 189 m del punto de llegada de tirolina por su límite Oeste, se encuentra el entorno exterior del BIC La Torraza. Ver imagen siguiente:



En base a dicha información, el proyecto se considera compatible con la protección de dicho patrimonio.

Para un conocimiento más detallado del lugar y de la compatibilidad de proyecto con la protección de dicho patrimonio, se ha solicitado informe a la Dirección General de Cultura del Gobierno de Navarra. Se adjunta instancia de solicitud.

En cualquier caso y de acuerdo con Ley 16/1986, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español y LF 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra, si iniciados los trabajos de acondicionamiento y actuación “*el promotor deberá tener en cuenta que si en el transcurso de los trabajos de construcción previstos apareciese algún resto arqueológico en el subsuelo del que no se tenga constancia tienen la obligación legal de paralizar las obras y de comunicar el hallazgo de forma inmediata a la Sección de Arqueología*”.

1.4. ESPACIOS NATURALES

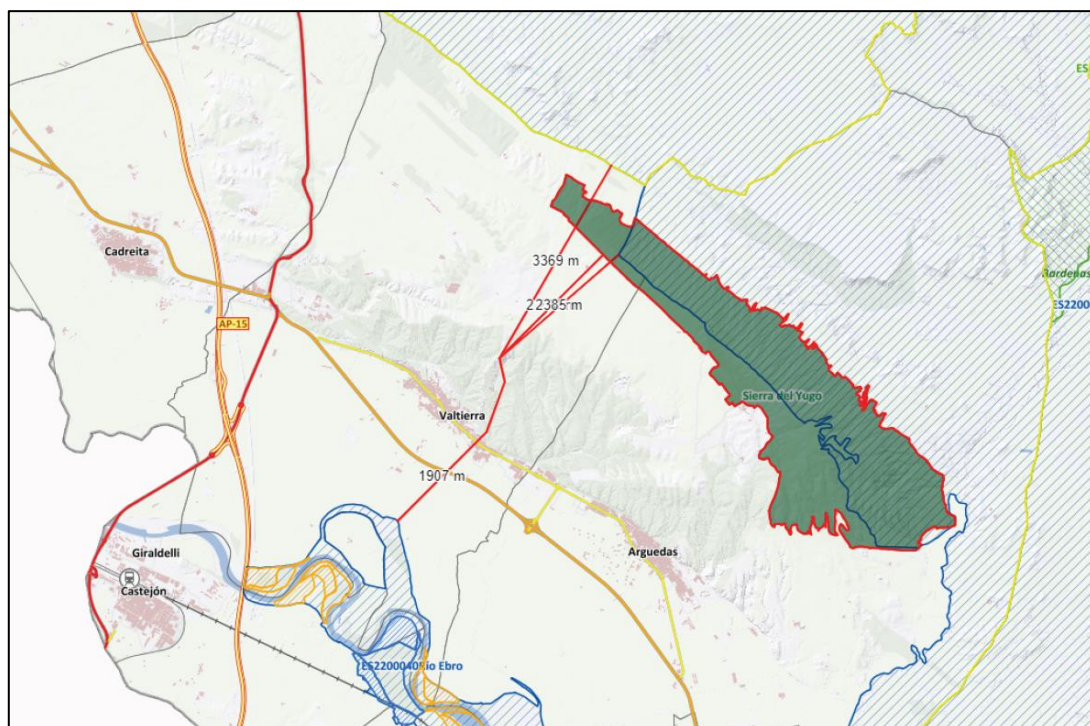
En la superficie de afección y entorno más cercano no existen espacios naturales catalogados bajo alguna figura de protección que pudieran verse afectados de modo alguno por el desarrollo de la actividad.

Por tanto, se considera una actividad compatible con legislación ambiental en cuanto a protección de espacios naturales y su delimitación para la conservación y protección de especies de interés.

De acuerdo con información del IDENA; los espacios naturales catalogados más cercanos al lugar son los siguientes:

- Parque natural 3: Bardenas Reales, situado a una distancia mínima lineal de 3.369 m por su límite N y Enclave natural 25: Soto Giraldella, situado a 3089 m por su límite SO.
- Y las ZECs ES2200040: Río Ebro y ES2200037: Bardenas Reales, situados a una distancia mínima lineal de 1.907 m y 2385 m por su límite SO y NE respectivamente.

Además de estos espacios de la Red de Espacios Naturales de Navarra y Red Natura 2000, a una distancia mínima lineal de 2.294 m por su límite NE se encuentra el paisaje singular: Sierra del Yugo. Ver imagen adjunta (extracto del IDENA).



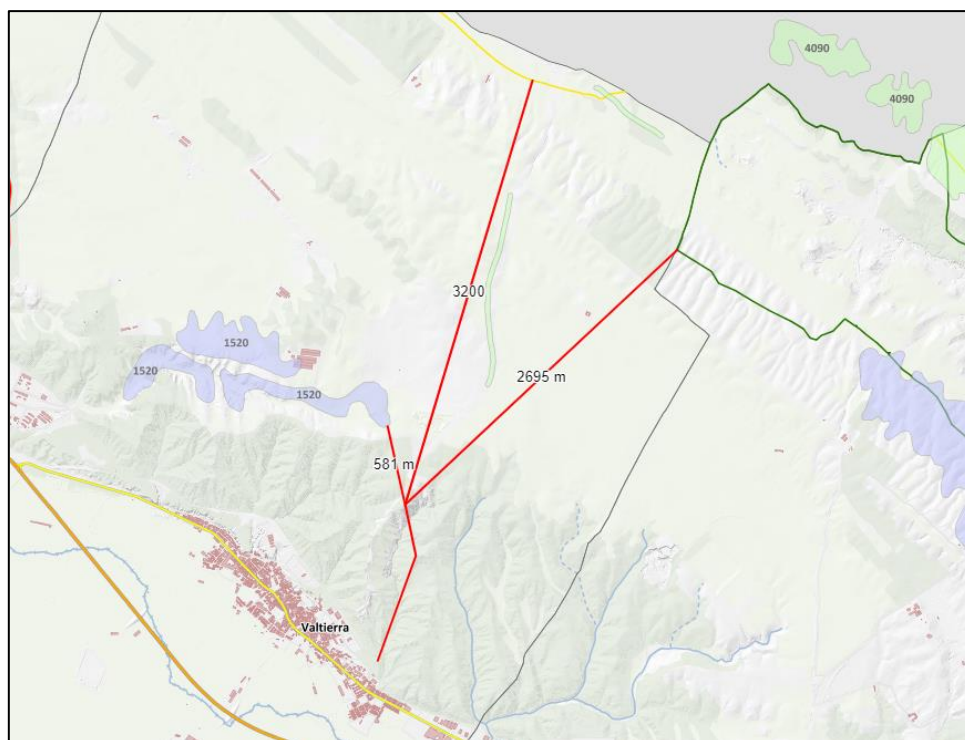
1.5. ESPECIES NATURALES

En la superficie de afección y entorno más cercano no existen espacios naturales delimitados para la protección de flora y fauna de interés en aplicación de las Directivas europeas 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de Mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, Convenios internacionales y otras de aplicación.

De acuerdo con información del IDENA, los espacios de interés para la flora y fauna más cercanos al lugar definidos y/o delimitados son:

- I.B.A. situado a una distancia mínima lineal de 3200 m por su límite N.
- AICAE Egúaras-Peñarroya de categoría Alta situado a una distancia mínima lineal de 2695 m por su límite NE.
- HP1520 de la capa de Hábitats naturales de interés comunitario. 1:50.000. Año 1997 del IDENA.

De acuerdo con siguiente imagen (fuente: IDENA):



Por tanto, se considera una actividad compatible con legislación ambiental en cuanto a protección de espacios naturales y su delimitación para la conservación y protección de especies de interés.

1.6. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS. CAMINO ASFALTADO

La actividad tiene desarrollo y acceso desde la pista asfaltada que tiene inicio en el pk. 8 de la NA 8712-Acceso a Valtierra-Arguedas y que a modo de variante rodea por su límite norte el caso urbano de Valtierra y da acceso a los principales puntos de desarrollo y encuentro local. Ver en planos adjuntos.

Se trata de una pista forestal que da acceso directo al punto de encuentro de la red de senderos locales desarrollados y al camino rural de acceso a zona de proyecto: Camino nuevo, así como a los aparcamientos municipales en torno a centro de salud y polideportivo municipal. Desde esta misma pista es posible el acceso al casco urbano de Valtierra y la visita a sus principales recursos y elementos turísticos.

No se estima necesario labores de acondicionamiento de dicha pista para el desarrollo de proyecto. Tan sólo será necesario para la implantación de la actividad y su cohesión con otros proyectos actuales de desarrollo turístico – deportivo local, labores de señalización. Se trata de advertir a los usuarios de la pista del desarrollo de una actividad que conlleva paso de personal a pie por cruce con vías verdes, así como otros puntos de entrada y salida de vehículos, con lo que la velocidad debe ser moderada en todo el tramo de actividad: zona de encuentro, acceso a inicio-fin de tirolina y unos metros anteriores y posteriores a los mismos, así como acceso a zonas de aparcamiento municipal.

Se desconoce que hubiera otros planes y programas sobre dicha vía que pudieran interactuar con el desarrollo de proyecto y hacer incompatible y/o inviable su desarrollo.

1.7. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS. CAMINO RURAL

El acceso último a la zona de proyecto es a través de pista forestal local conocido como Camino nuevo. Se trata de un camino rural que da acceso a las instalaciones de la Mancomunidad de Aguas y otras actividades locales: uso forestal, cinegético, agrícola, ganadero y energético.

Desde este camino se adecúan los accesos a zona de salida y llegada de tirolina y se provoca la cohesión con otros recursos locales de índole deportiva-turística: es coincidente con Ruta BTT y se tiene acceso a pie con ruta de senderismo: Las Salinas y a pie o a motor con Ruta del silencio y vía pecuaria: Pasada nº 4.

Para el desarrollo de proyecto no es necesario labores de adecuación de la infraestructura. Tan sólo será necesario labores de señalización.

Para el desarrollo de la actividad se prevé un acceso principal de los grupos a pie, desde la red de senderos señalizados. Por tanto, el uso principal de la pista por parte de la actividad será exclusivo para accesibilidad de guías de la actividad y participantes con algún grado de minusvalía que le impide el acceso a pie, así como en casos de emergencia para acceso y evacuación. Según esto, se estima un tráfico asociado a la actividad mínimo.

En base a ello, la actividad se considera compatible con el uso y mantenimiento de caminos e infraestructuras ya existentes y la interacción con otros usos y aprovechamientos de dicho servicio.

1.8. OTROS

Se desconoce la existencia de otros planes o proyectos que tengan como objeto la superficie de actuación señalada y sus alrededores más inmediatos.

Al SO de punto final de tirolina, a una distancia mínima lineal de 39 m, tiene paso una línea eléctrica de 13.2 kV con la que no se estima una afección o interacción de planes.

En apartados posteriores de proyecto se ha realizado un estudio del medio detallando los valores más destacados del mismo, así como una descripción detallada de la actividad y sus necesidades, favoreciendo la identificación y valoración de los efectos que la actividad estudiada puede generar sobre su entorno.

2. ANÁLISIS DEL ENTORNO Y SU SITUACIÓN ACTUAL

2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ADMINISTRATIVA

La actividad objeto de proyecto se ubican en el municipio de Valtierra, Comarca Geográfica: Ribera del Ebro.

Su territorio, de 49,9 km² se encuentra en margen izquierda del río Ebro a su paso por la comunidad Foral de Navarra, ocupando los terrenos situados entre las Bardenas Reales por su límite N-NE y el río Ebro por su límite S-SO. Una pequeña parte del territorio municipal se encuentra al Norte del municipio vecino de Arguedas, en interior de las Bardenas Reales.

En términos generales, limita al norte con las Bardenas Reales, al este con Arguedas, al sur con Castejón y al oeste con Alfaro (La Rioja) y Cadreita.

Este municipio pertenece a la Merindad de Tudela, zona/subzona de Tudela, área: Arguedas-Castejón-Valtierra. Partido judicial: Tudela.

Cuenta con una población estable en la última década en torno a los 2500 habitantes, 2430 en 2020.

Su núcleo urbano se encuentra a una altitud de 263 m s.n.m., en la línea divisoria entre la llanura agrícola de secano por su límite N-NE y la llanura agrícola de regadío de vega del Ebro por el S-SO.

Desde la capital navarra, el acceso al casco urbano de Valtierra es a través de la N-121: PAMPLONA - TUDELA hasta el cruce del hotel Los Abetos donde se incorporará a la NA 134: Eje del Ebro y de forma inmediata a la carretera local NA-8712: Acceso a ARGUEDAS – VALTIERRA. La distancia Pamplona-Valtierra es de 75 km.

El municipio pertenece a la Mancomunidad Deportiva Ebro, Mancomunidad de Servicios Sociales, Mancomunidad de Residuos Sólidos Urbanos de la Ribera, Mancomunidad de abastecimiento de agua Arguedas-Valtierra y Consorcio EDER.

El proyecto se ubica al Norte del núcleo urbano de Valtierra, en ladera forestal que separa la Valtierra de secano de la de regadío, en la zona conocida como Corraliza de Bordas. Su situación es en margen derecho de camino nuevo, junto a las instalaciones de la Mancomunidad de aguas. La situación de proyecto es de acuerdo con lo señalado en apartados iniciales de proyecto. La distancia mínima lineal medida en plano entre la ocupación de proyecto y el punto exterior más próximo del núcleo poblacional de Valtierra, es de 63 m.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIOCULTURAL

La ocupación poblacional del T.M. de Valtierra está ligada directamente e indirectamente al sector primario. De acuerdo con información de la página oficial del Ayuntamiento de Valtierra:

“Valtierra ha sido históricamente una villa dedicada plenamente a las labores agrícolas y durante siglos en torno a ellas se ha desarrollado la vida en el municipio. La ganadería siempre ha complementado a la agricultura y también es de gran importancia en la zona: ovino, bovino, porcino...”

Ya en el siglo XX apareció la industria principalmente dedicada a las conservas y envasados vegetales (tomate, espárrago, endivia...). En los últimos 20 años, el empleo de los vecinos de la villa se ha diversificado y ha hecho que el mismo se dirija a otros sectores (servicios, metal....) en empresas ubicadas en distintos pueblos de la zona. Aunque continúa siendo el sector de la Alimentación (conservas y envasados vegetales y congeladoras) el que más empleo genera.

Asimismo, con la iniciativa promovida por el Ayuntamiento de la recuperación de las cuevas para el turismo, se pretende que sea la iniciativa local la que impulse la ampliación de este nuevo servicio, creador de riqueza y empleo.”

Focalizando el estudio sobre superficie de proyecto, se trata de una superficie forestal de coníferas, cuyo suelo se encuentra definido de acuerdo con Mapa de Cultivos y aprovechamientos de Navarra 2019 principalmente en los siguientes recintos: 54.811 y 54.885, ambos de Pino carrasco en estado monte bravo (100%) y fustal (100 %) y con cabida del 50 y 40 % respectivamente. La totalidad de su superficie es monte ordenado de comunal de Valtierra con certificación PEFC. En su límite oeste, como camino de servicio para el acceso a lugar de proyecto, se encuentra una pista forestal principal conocida como Camino Nuevo. De acuerdo con información del IDENA, sobre superficie de estudio no se han declarado espacios de interés: Montes de Utilidad Pública, acotados micológicos o fuentes semilleras o rodales selectos.

Así mismo, la superficie de estudio atiende a un uso cinegético de su suelo de acuerdo con condiciones de acotado de caza Valtierra, de matrícula 10.139 de la Zona Sur. De acuerdo con POC, toda la ladera de Valtierra se define con una potencialidad para la perdiz C. Además, la superficie de estudio se encuentra en la zona de resagues de caza mayor RQ03: Los valles, que ocupa una superficie de 2.061.844,27 m² desde camino de acceso (por el W) hasta límite municipal con Arguedas (por el E). El camino nuevo de acceso se señala como recorrido nocturno TN01, de 5.460, 12 m. En el entorno, en superficie de ladera de margen contrario a camino de acceso se define el refugio Las Zorreras (RF02) de 838.807,84 m² y a una distancia mínima lineal de 675 m (PP01), se encuentran 4 puestos de paloma situados en el frente del valle (sentido NE-SW), a cotas de 420-425 m s.n.m. de acuerdo con planos.

De acuerdo con IDENA, no hay senderos ni recorridos senderistas señalizados en el lugar. La Revisión del Catálogo de Montes de la Federación Española de Montañismo, región vasco-navarra, de 1914. Cimas y montañas, señala en el entorno al lugar por su límite NW, sobre el raso las siguientes cimas: Cabeza Altas de 411.56 m s.n.m. y Cabezo de la Estefanía, de 442.54 m s.n.m.

Se desconoce la existencia de yacimientos arqueológicos u otros valores de origen cultural sobre superficie de proyecto. En sus proximidades, a una distancia mínima lineal de 189 m por límite SW de punto de llegada de tirolina, se encuentra el BIC La Torraza: Restos de atalaya defensiva medieval, sobre monumento funerario romano. De forma más alejada, en interior de casco urbano de Valtierra, existen otros elementos arquitectónicos de interés como son la Iglesia de Santa María, el Palacio de los Gómara, el Castillo o Ermita Virgen de la Esperanza de Valtierra.

2.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO Y DE LOS FACTORES GEOFÍSICOS

De acuerdo con información climatológica de Navarra y tomando como referencia los datos de la estación meteorológica automática de Bardenas (El Yugo), se define como un lugar de fuerte carácter mediterráneo, es decir,

con cierta estacionalidad y altos contrastes, de altas temperaturas estivales y bajas precipitaciones anuales según los siguientes datos: El déficit hídrico abarca un período de Marzo- Noviembre. Las precipitaciones anuales son de 427.56 mm repartidas principalmente en los meses de Abril-Mayo y Septiembre-Noviembre. La velocidad media del viento es de 18.6 km/h, superando la velocidad máxima de racha de 100 km /h durante todo el año, salvo en los meses de Febrero, Junio, Agosto y Octubre, que superan en todos ellos los 89 km/h. La dirección más frecuente es del NW (frecuencia del 37.1 %). La radiación es superior a los 120 w/m² en un periodo de febrero-Octubre (ambos incluidos). La insolación supera las 8 horas en un periodo de Abril-Septiembre.

La superficie de ocupación de proyecto recae sobre ladera abarrancada con orientación N-S, en cuya base y de forma inmediata se encuentra el casco urbano de Valtierra. De acuerdo con la información geológica y geotécnica de Hoja 1:25.000 244-4: Arguedas del Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra, la superficie está incluida en la unidad litológica "354: Yesos", perteneciente a la Edad Ateniense, de la Era Terciario Continental. De acuerdo con información del IDENA, no existen simas ni cuevas sobre superficie de estudio de proyecto.

De acuerdo con dicha conformación geomorfológica del terreno, se trata de un suelo de sedimento continental impermeable (Keuper, terciario), de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos baja, no apto para el aprovechamiento agrícola de suelo.

Sobre superficie de proyecto no se definen cursos de la red hidrográfica del lugar. Se trata de una zona de carácter xérico caracterizada por una red hidrográfica de valle, donde los ríos alcanzan en sus cursos bajos un importante caudal. Perteneciente a la Vertiente mediterránea, Cuenca y subcuenca hidrográfica del Ebro, la superficie de estudio se encuentra entre las cotas 303-416 m s.n.m., a una distancia mínima lineal de aproximadamente 2.939 m del río Ebro por su límite SW, sobre su margen izquierdo. De acuerdo con SitEbro y lo definido anteriormente, la superficie de estudio se encuentra ajena a zonas de flujo preferente, inundables y/o de riesgos por inundabilidad.

La conformación de su suelo y la pendiente en cotas superiores de ladera, marcan una línea definida en POT5 como: cortados de Valtierra y Arguedas, de riesgos por caídas y desprendimientos de material. De acuerdo con reconocimiento del terreno, esta línea no es apreciable y/o equiparable al paisaje típico de cortado, ya que el hombre ha generado el escalonamiento del terreno y realizado plantaciones lineales arbóreas sobre superficies de terraza. Ver reportaje fotográfico adjunto.

2.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO Y PERCEPTUAL

De acuerdo con las características climatológicas y geológicas del lugar y según se define en Mapa de Vegetación potencial 1:25M (IDENA), la vegetación potencial del lugar se corresponde con la Geoserie gipsófila aragonesa de carrascales y coscojares en su faciación bardenera (QrtQcOtr).

En base al reconocimiento del terreno, la superficie de estudio posee una formación vegetal de acuerdo con lo definido en apartado anterior de usos y aprovechamientos de su suelo: superficie forestal con formación de pinar de pino carrasco bajo el que se desarrolla un matorral mediterráneo, en su faciación bardenera. En general, su superficie presenta un estrato arbóreo monofítico compuesto de pino carrasco (*Pinus halepensis*), acompañado de

un matorral mediterráneo ralo y de baja cobertura compuesto principalmente por las siguientes especies: *Rosmarinus officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Genista scorpius*, *Helianthemum syriacum*, *Fumana ericifolia*, *Lygeum spartum*, y de un lastonar ramoso (*Brachypodium retusum*). En este marco, cada uno de los puntos y superficies de desarrollo de proyecto presenta unas características concretas en cuanto a características de su formación, composición y cabida en función de las condiciones particulares en cada uno de ellos. En apartado siguiente de análisis, se hace una descripción más concreta de cada uno de los puntos y EN documentación adjunta se recoge un listado de las especies observadas.

A partir del análisis de los hábitats presentes en la zona de estudio y entorno más inmediato, se prevé sobre el lugar la presencia de grandes y medianos mamíferos, como son el jabalí, el zorro y jineta en zonas de bajo valle y ladera Este, donde la masa forestal se hace más densa, mientras que en las zonas de proyecto: puntos prominentes sobre su entorno, donde la masa forestal pierde densidad, se da paso fundamentalmente a pequeños mamíferos como la liebre ibérica, conejo, musaraña, topo, rata campestre y el ratón de campo. Serán frecuentes sobre el lugar las aves de pequeño tamaño asociadas a suelos desnudos y matorral bajo de carácter mediterráneo en mosaico con masas forestales de pinar como curruca tomillera, rabilarga, tarabilla común, escribano hortelano, calandria, alondra común, terrera común, cogujada común y montesina, bisbita campestre, collalba rubia y gris, jilguero, verdecillo, verderón, etc. También pueden estar presentes algunas especies de valor cinegético como la perdiz roja, zorzal o la paloma.

La presencia de anfibios se prevé escasa en cuanto a densidad y diversidad de anfibios debido a la aridez del terreno y la falta de puntos de acumulación de agua próximos. El sapo común y el corredor son especies muy terrestres. Por el contrario, los reptiles se verán bien representados: Lagartija colilarga, lagartija ibérica, eslizón tridáctilo, lagarto ocelado, culebra bastarda, de escalera y la coronela meridional.

En cuanto a las aves rapaces del lugar, no existen cortados como tal en el lugar, siendo un terreno continuo accesible a cualquier especie del lugar. En cualquier caso, se prevé la presencia de especies como el buitre leonado, ratonero común, milano real, cernícalo y gavilán en el entorno a superficie de estudio y sobrevolando la superficie.

El conocimiento directo de la zona ha permitido definir sobre superficie de estudio la presencia del conejo. En el entorno, sobrevolando la superficie de estudio, así como posado en zonas altas de barrancos próximos, se ha observado varios ejemplares de buitre leonado. Al Este de superficie de estudio, en torno al barranco, se ha percibido una alta presencia de invertebrados en torno a formaciones de matorral mediterráneo en flor. No se ha observado nidificaciones, madrigueras o signos de una presencia permanente y ligada directamente a superficie de proyecto. Ver documentación adjunta.

En la zona no se ha observado ninguna de las especies incluidas en el Catálogo de la Flora o Fauna Amenazada a nivel foral, estatal y europeo. De acuerdo con IDENA y tal y como se describe en apartados anteriores de compatibilidad de proyecto, sobre la superficie de estudio y alrededores más inmediatos no se definen hábitats o espacios de interés para la protección de flora y fauna en aplicación de las Directivas europeas 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de Mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y

2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, Convenios internacionales y otras de aplicación.

En cuanto al paisaje, este es un elemento que se puede definir como el territorio en cuanto es percibido. Es una dualidad territorio-sensación. Los factores que influyen en la calidad del paisaje son principalmente color, forma, línea, textura, escala o dimensiones y carácter espacial. El estudio del paisaje se aborda desde la realización de un análisis del mismo en el conjunto de la comarca en la que se engloba.

Los factores abióticos que conforman el lugar y el uso que el hombre ha hecho de su suelo conforman el paisaje típico del lugar como una única unidad paisajística: ladera sobre yesos de Valtierra-Arguedas.

En general, la superficie de estudio se centra en una zona de ladera en torno a una conformación geomorfológica de barranco, sobre una superficie elevada sobre el casco urbano de Valtierra, situada al Este de Camino nuevo y sobre puntos prominentes intervenidos por el hombre, principalmente en puntos 1 y 3 de salida y llegada de tirolina.

En términos generales, su paisaje se compone de formas y líneas sinuosas que definen la geomorfología del terreno, con contraste cromático entre la vegetación y la claridad de los terrenos áridos de yesos. Las líneas horizontales del terreno que denotan su altitud se han visto pronunciadas por la acción del hombre mediante labores de aterrazamiento del terreno y plantación lineal de pino carrasco sobre ladera. Ver reportaje fotográfico adjunto.

A pesar de la posición en altura que ocupa dicha superficie de ladera respecto a puntos de encuentro social como son los cascos urbanos de Valtierra y Arguedas y las carreteras de accesos a dichos núcleos poblacionales, su localización en una zona elevada y abarrancada sin apertura a entorno inmediato y la orografía del lugar hace de la superficie de proyecto una zona oculta desde puntos de encuentro social.

Desde zonas más alejadas, con una mayor perspectiva y apertura de ángulo de visibilidad como es la NA-134-Eje del Ebro, es el factor escala de los elementos de proyecto respecto al terreno, la que dificulta la apreciabilidad y alteración paisajística de proyecto sobre el lugar. Ver visuales adjuntas obtenidas del IDENA.

De acuerdo con POT5, sobre superficie de estudio se destaca la línea superior del terreno que define el frente superior de ladera como Paisaje natural de cortados de Valtierra y Arguedas. Se trata de la línea sinuosa que marca aquellos terrenos de pendiente pronunciada sobre yesos que delimitan el frente de ladera y bajo los que se desarrollan las líneas de ladera según ha ido moldeando la hidrología del lugar. Las características abióticas y de origen antrópico que han modificado estos cortados no permiten una delimitación clara de este paisaje sobre el terreno ni su correspondencia con el paisaje típico de cortado. Sobre superficie de estudio el paisaje destaca por su carácter humanizado a través del escalonamiento del terreno y plantación lineal sobre terrazas con objeto de control de la erosión y conservación de biodiversidad, siendo este el factor que delimita la línea de cortado frente a la de ladera subyacente.

2.5. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

Las peculiaridades de los municipios de Valtierra y Arguedas confluyen generando un área de ordenación vertebrador en entorno a ambos núcleos urbanos a nivel funcional y de servicios. Su principal recurso turístico son

las Bardenas Reales, cuya entrada y localización de los recursos complementarios más destacados: el centro de información y el mirador de la Sierra del Yugo tienen lugar a través del municipio de Arguedas. También, el recurso de ocio más destacado a nivel de dicha unidad: parque Senda Viva.

El turismo es un sector socioeconómico actualmente en auge que cuenta con gran número de elementos: alojamientos, restaurantes, unidades arquitectónicas y religiosos de interés, servicios deportivos, etc. En el núcleo urbano de Valtierra. De acuerdo con la iniciativa municipal, *“de la recuperación de las cuevas para el turismo, se pretende que sea la iniciativa local la que impulse la ampliación de este nuevo servicio, creador de riqueza y empleo.”*

Así pues, con pequeños proyectos y planes de ordenación y desarrollo de éste y otros recursos, se trata de ampliar el abanico de oferta turística en el municipio que permite ordenar, diversificar y conservar este sector económico a nivel local, de forma sostenible y compatible con el desarrollo rural en torno a sector primario principalmente.

Para ello, además de la adecuada conservación de su patrimonio y valores más destacados: cuevas, Castillo, BIC La Torraza, Ermita de la Virgen de la Esperanza, la Iglesia de Santa María, etc. Se ha ordenado el uso de senderismo y BTT en la localidad a través de adecuación, señalización y publicidad de 4 rutas: 1-Ruta de las salinas, 2-Ruta del silencio, 3-Ruta de los pilares y 4-Ruta BTT. Ver en plano adjunto los recursos turísticos y patrimoniales existentes en la actualidad y su localización respecto a zona de proyecto.

Como se observa en plano, dichas rutas permiten una cohesión de los valores y recursos más destacados de la localidad, así como con el desarrollo local y sus principales servicios e infraestructuras de desarrollo y cobertura: aparcamientos, instalaciones deportivas, alojamientos y servicios turísticos, patrimonio sociocultural y arquitectónico, etc. ofreciendo cobertura a la demanda local y turística del lugar.

La implantación de proyecto permite completar de algún modo los recursos actuales como una suma a lo ya existente, posibilitando la acogida de otro tipo de público como grupos o personas con movilidad reducida, siendo por tanto viable la acogida por parte de dicho entorno de la densidad de participantes calculada, según situación actual.

El diseño y elección de su emplazamiento, viene determinado por los requerimientos propios de proyecto en cuanto a desnivel, pendientes, etc. y al entorno de desarrollo en cuanto a recurso ambiental y paisajístico y su localización respecto a puntos de encuentro social y posibles de acogida, para el desarrollo de este tipo de actividades.

Su desarrollo requiere fundamentalmente de acondicionamiento de accesos a puntos de anclaje y ejecución de obras en su mayor parte sencillas de instalación básica y necesaria para anclajes y plataformas. El proyecto constructivo técnico atenderá de forma detallada a las condiciones geotécnicas del lugar y en consecuencia, los requerimientos propios y sus cálculos. De modo general, las características que han definido la localización y desarrollo de la presente propuesta se describen a continuación.

2.5.1. Zona de inicio de tirolina

Se trata del punto más alto, escogido de acuerdo con cálculos de altura y pendientes necesarios para la ejecución de la actividad. Su posición es próxima a camino forestal de acceso y a puntos de confluencia de la red de senderos señalizados. Ver planos adjuntos.

Actualmente su acceso sólo es posible a pie, a través de terreno forestal modificado morfológicamente mediante creación de terrazas, sobre el que se desarrolla una plantación lineal de pino halepo y bajo él un matorral mediterráneo en su variante bardenera sobre yesos (presencia del asnallo). Parcialmente existe acceso a vehículos para un uso forestal y apícola de los terrenos.

Su posición es elevada sobre terreno circundante y los valores más destacados: Corte geomorfológicos del terreno con valor paisajístico (definido como paisaje natural de cortados Valtierra-Arguedas de acuerdo con POT5 y su delimitación por riesgos de caídas y derrumbamiento). Dado que no existen los cortados como tal y de acuerdo con reconocimiento del terreno, se entiende la línea de cortados en el entorno a punto 1 de tirolina como la línea de contacto del terreno aterrazado y repoblado con la de ladera con formación de matorral bardenero sobre yesos, situada a una cota de aproximadamente 400 m s.n.m. La superficie de estudio guarda una distancia mínima lineal de aproximadamente 25 m a dicho corte.

Para el desarrollo de la actividad se requiere de roturación de suelo, limpieza de material vegetal y movimiento de materiales para abrir acceso y generar un terreno y suelo acorde a sus instalaciones. Además, se ha de requerir de aquellas medidas necesarias para adecuar su superficie al inicio de la actividad garantizando la seguridad de sus participantes.

Deficiencias más importantes en materia de seguridad:

- Accesibilidad sobre terreno.
- Condiciones geomorfológicas: formación de yesos.
- Ausencia de elementos indicadores de peligro y de zonas aptas para la visita.

Servicios:

- Ausencia de recogida de residuos.
- Imposibilidad para el acceso a personas con movilidad reducida.

2.5.2. Punto intermedio

El proyecto contiene un punto intermedio para la instalación de los anclajes y plataformas de la tirolina.

Los requerimientos de actividad en cuanto a cota, pendientes y dirección obliga a realizar 2 puntos en el lugar, uno de llegada y otro de salida hacia punto final.

Al igual que en caso anterior, se trata de un punto prominente de terreno natural, con un uso forestal mediante pinar con cobertura del 40 % y matorral mediterráneo bardenero (no se observan especies gipsícolas) y cuyo acceso actual es inexistente.

Por tanto, es objeto de labores de acondicionamiento, principalmente en proceso de construcción y ejecución de proyecto, ya que una vez en fase de explotación el mantenimiento de dichas instalaciones es mínimo en cuanto a requerimientos se refiere. Se adecuación requiere de:

- Acceso para su ejecución y posterior mantenimiento y medidas de seguridad para evacuación de heridos en caso de emergencia.
- Superficie limpia de vegetación y otros elementos que puedan dificultar la instalación de las plataformas, así como el transporte de los participantes de un punto a otro.

La superficie definida para construcción de accesos alcanza una pequeña superficie de pinar de pino carrasco en su variante mesomediterránea que presenta las siguientes características: pinar con mayor densidad (cabida del 90 % según MCA2019), natural (ejemplares dispuestos de forma irregular), bajo el que se observan algunos matorrales altos como la coscoja o el escambrón y el matorral mediterráneo se reduce a favor de un lastonar. Ver reportaje fotográfico.

2.5.3. Zona de llegada de tirolina

La zona de llegada se corresponde con la plataforma situada junto a camino de acceso, sobre el antiguo depósito de agua. Ver planos adjuntos.

Se encuentra en la parte baja de ladera, en una zona fácilmente accesible, junto a camino de acceso, de forma próxima a instalaciones de la Mancomunidad de aguas.

Paisajísticamente se presenta como un elemento destacado de origen antrópico. Su superficie ha sido roturada, su morfología se corresponde con una “plataforma” de acuerdo con base superior de la construcción de depósito. Su suelo se presenta desnudo frente a terreno circundante, con desarrollo de vegetación ruderal, propia de suelos removidos con predominancia del sisallo (*Salsola vermiculata*).

Su posición hace de este punto un lugar prominente, de mirador hacia el paisaje urbano de Valtierra, y tras él, la amplia extensión de regadíos de vega del río Ebro. Desde este punto, se observa el BIC la Torraza. Ver reportaje fotográfico adjunto.

Su superficie debe ser acondicionada para la instalación de proyecto, en atención a las siguientes labores:

- Adecuación geomorfología del terreno.
- Acceso y acondicionamiento para acogida de participantes.
- Ausencia de elementos indicadores de peligro.
- Integración en el entorno.

Servicios:

- Ausencia de servicio de recogida y gestión de residuos.
- Imposibilidad para el acceso a personas con movilidad reducida.

3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

3.1. INTRODUCCIÓN

Es objeto de proyecto la instalación de una actividad de naturaleza deportivo-turística sobre Suelo No urbanizable forestal de repoblación.

Se trata de una actividad cuyo recurso de explotación es el entorno natural: paisaje, calidad de vida, desarrollo rural, etc. Por tanto, el diseño y ejecución de proyecto ha de estar planteado y basado desde el respecto a su entorno y modo de desarrollo.

A pesar de ello, se trata de una actividad ajena a su entorno y que durante su ejecución y desarrollo ha de requerir de ciertas obras para su adecuación, gestión y garantía de seguridad para todos aquellos participantes de la misma. Es por eso que es necesario el estudio y evaluación de las repercusiones que su instalación y puesta en marcha han de conllevar sobre su medio de desarrollo.

En apartados siguientes se trata de identificar y valorar en la medida de lo posible aquellas afecciones ambientales que previsiblemente puedan ocasionarse con la ejecución y desarrollo de proyecto sobre el medio natural en cada una de sus fases.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE AFECCIONES PREVISIBLES

De acuerdo con lo descrito en apartados anteriores de memoria en cuanto a características de proyecto y medio natural, el desarrollo de proyecto genera principalmente las siguientes incidencias sobre su entorno:

- Obras de construcción: Se trata de un efecto de carácter temporal, procedente de una actividad ajena al uso forestal de su superficie que conlleva labores de roturación y excavación sobre el terreno, polvo y ruido, molestias e interacción con otros usos principalmente.
- Explotación: Genera una modificación permanente de uso, puntual en superficie y cuyas consecuencias indirectas son las debidas al nuevo uso y mantenimiento de la actividad de proyecto: afluencia humana, tráfico y ruido principalmente.

La superficie objeto de obras es mínima y puntual en cuanto a extensión y localización sobre el terreno de estudio, por lo que no alcanza modificaciones destacables sobre su entorno. Sobre superficies contiguas, se conservan los usos forestales del lugar que mantienen los valores destacados del emplazamiento de proyecto.

A modo general, tal y como se ha dicho en apartados anteriores, las fases de proyecto que implican una serie de actuaciones potencialmente creadoras de impactos son las siguientes:

- Adecuación de accesos para ejecución de proyecto y posterior mantenimiento para plan de emergencia.
- Adecuación de puntos de tirolina.
- Instalación de canopy.
- Tráfico anexo al desarrollo de la actividad.
- Movimiento humano, afluencia anexa al desarrollo turístico que genera.

Estas actuaciones necesarias para su normal desarrollo son potencialmente creadoras en mayor o menor medida de una serie de impactos o afecciones sobre los diferentes factores del medio:

- Economía (se crea un nuevo recurso turístico que complementa y cohesiona con los preexistentes).
- Suelos (se interrumpe y modifica de forma permanente el uso de suelo en una extensión puntual, generando en su proceso la roturación de suelo y modificación de su conformación geológica y edafológica).
- Vegetación (eliminación de vegetación anexa a zonas de tirolina y recuperación e integración de entorno a punto final).
- Fauna (eliminación de hábitats en una extensión puntual y molestias por afluencia de personas y vehículos en proceso de explotación).
- Morfología y paisaje (Modificación geomorfológica y puntual del terreno en zonas de modificación de uso e intrusión de elementos ajenos a su entorno: cables aéreos, plataformas...).
- Transporte (modificación de tráfico anexo a camino rural de acceso, tanto en obras como en explotación de acuerdo con características de proyecto).
- Aguas (alteración de los movimientos de las aguas del lugar, provocado por la modificación geomorfológica permanente del terreno).
- Calidad atmosférica (alteración de la calidad atmosférica tanto en obras como en desarrollo por ruido procedente de afluencia de personas y vehículos).

Atendiendo a lo recogido en la legislación vigente, en este apartado se trata de identificar y valorar en la medida de lo posible todos y cada uno de los impactos que se estima que dicha actividad puede generar sobre el medio en el que se desarrolla en cada una de sus fases, haciendo de forma conjunta una valoración de éstas.

Estas valoraciones se recogen en un cuadro resumen en el que se indica el/los elementos del medio que se ven afectados en mayor medida por cada una de estas labores de instalación y explotación, de forma conjunta con las medidas a tomar para su prevención, corrección y/o compensación y el plan de vigilancia necesario seguir para su control y corrección.

3.3. DESCRIPCIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

En dicha tabla adjunta se trata de identificar y valorar en toda su globalidad el proyecto, tanto en sus fases de diseño y ejecución como de puesta en marcha y desarrollo de la actividad.

El medio está compuesto por una serie de elementos interrelacionados entre sí, por lo que cualquier actuación que se desarrolle sobre él conlleva una serie de efectos tanto positivos como negativos, directos o indirectos, sobre todos y cada uno de los elementos que lo componen. Es por eso que en dicha tabla se observa cómo cada una de las labores efectuadas actúan de una forma u otra sobre diferentes elementos del medio.

De acuerdo con el efecto que produzca sobre su entorno, además de compatible, moderado, severo o crítico, valoraciones a las que hace referencia la legislación de evaluación de impacto ambiental, se puede hacer referencia de igual modo a su reversibilidad, intensidad, prolongación en el tiempo, difusión y/o efecto, tanto positivo como negativo. Este tipo de valoración de carácter cualitativo permite formar una idea del modo e intensidad con que dicha actuación puede llegar a afectar sobre el medio de desarrollo.

Las alteraciones genéricamente importantes que se producen en este tipo de actuaciones y que derivan en impactos residuales negativos son principalmente las relacionadas con la ejecución de las obras de instalación y apertura de la actividad (modificación permanente de usos de suelo). Al mismo tiempo, el desarrollo de proyecto conlleva la diversificación y mejora de los productos turístico-deportivos locales a través de un atractivo turístico nuevo que ha de repercutir positivamente sobre el desarrollo de este sector en la localidad y región.

En este caso, habiendo descrito el medio de desarrollo y su estado, el proyecto y en consecuencia, el método a seguir para una correcta y respetuosa actuación, los impactos identificados derivados del desarrollo de la actividad quedan jerarquizados de la siguiente forma:

- ⇒ Impacto sobre el medio socioeconómico y cultural. Es objeto de proyecto la implantación de un producto nuevo que diversifica la oferta deportiva y turística local y se amplía a otro tipo de público. Por tanto, la ejecución, desarrollo y gestión ordenado de la actividad puede conllevar un efecto positivo sobre la socioeconomía local que en los últimos tiempos apuesta por el desarrollo del turismo como fuente de desarrollo local, en respuesta a la demanda del sector. Además de este efecto, y como consecuencia principalmente de la ejecución de obras, se ha de producir un efecto adverso, temporal de carácter compatible con el medio de desarrollo, por molestias ocasionadas principalmente por tráfico, ruido y polvo.
- ⇒ Impacto sobre la vegetación y fauna. El diseño de ejecución se basa en la adecuación del proyecto a su entorno, disminuyendo todo lo posible la ocupación de superficies innecesarias y favoreciendo el disfrute del entorno y su vegetación en el desarrollo de la actividad. A pesar de todo, es necesario la eliminación de la cubierta vegetal para la apertura de accesos a puntos 1 y 2 de proyecto y la instalación de anclajes y plataformas. Así mismo, es necesario la poda y mantenimiento de superficies despejadas por razones de seguridad. Esta afección se ha considerado como permanente, irreversible e irrecuperable, ya que dichas condiciones han de perdurar en el tiempo para el correcto funcionamiento de la actividad, moderadas en el medio. Se desconoce la asociación directa de especies de interés al lugar que pudieran verse afectados por el desarrollo de las obras. Se toman las medidas oportunas para prevenir afección y riesgos sobre fauna silvestre. Por lo que no se estima una afección notoria sobre la fauna del lugar.

- ⇒ Impacto paisajístico. La actividad supone un impacto visual durante la ejecución de las obras. Dichos efectos se producirán durante un periodo breve de tiempo. Por otro lado se requiere de la instalación e intrusión de elementos ajenos a su paisaje (plataformas, cables aéreos...). Estos elementos generan contrastes cromáticos, de formas etc. con su entorno más inmediato. Se trata de efectos necesarios para el desarrollo de la actividad que han de perdurar en el tiempo mientras se dé un desarrollo de la misma, y para los que se han de establecer las medidas oportunas para la adecuación e integración a su entorno en cuanto a materiales, colores y formas. Los elementos constructivos de la actividad y su entorno provocan una mínima visibilidad y apreciación de impacto.
- ⇒ Impacto sobre la geología y edafología. Como se ha comentado, el diseño de proyecto busca en todo momento la menor ocupación posible en superficie. A pesar de ello, para el acondicionamiento de las zonas 1 y 2 es necesario la roturación de suelo. Por otra parte, se prevé necesario instalar una zapata de hormigón para afirmar la estabilidad y seguridad de la estructura, lo que conlleva una intrusión de materiales ajenos a la conformación geológica natural de la zona. Se trata de efectos de permanencia e irreversibilidad, valorados como moderados.
- ⇒ Impacto sobre procesos de erosión y sedimentación. Las obras constructivas son en sí mismas una actividad erosiva. Finalmente, en operación, la actividad requiere de sujeción y anclaje de los cables al terreno. Por tanto, el diseño y operación de obras constructivas y su mantenimiento han de ser necesariamente garantía de no afección sobre los procesos erosivos del lugar.

Se ha hecho una breve descripción de los efectos más notorios que se producen con el desarrollo de la actividad. En la tabla-resumen adjunta, se recoge cada uno de los impactos o efectos identificados, teniendo en cuenta los elementos afectados en mayor medida, las dimensiones del efecto y su actuación, las medidas implantadas para su correcto funcionamiento y la vigilancia que debe permitir un perfecto seguimiento del desarrollo de la actividad y sus efectos sobre el medio, permitiendo realizar y buscar las modificaciones que se estimen oportunas para un mejor desarrollo.

Se trata de una actuación a desarrollar en un entorno natural, mínima en cuanto a requerimientos y/o afecciones adversas que se generan sobre sus valores y cuyo diseño y objetivos de desarrollo ha tomado un papel importante en el aprovechamiento de sus recursos y desarrollo de la actividad, minimizando en lo posible aquellos efectos asociados a la actividad que han de repercutir negativamente sobre su entorno.

Dada la naturaleza de la actividad, además de la seguridad de los participantes prima el respeto y conservación de sus valores naturales.

Teniendo en cuenta lo recogido en cuanto a medio de desarrollo y diseño de proyecto, la actividad planteada a través del presente documento genera fundamentalmente un efecto adverso, temporal y mínimo en cuanto a extensión e intensidad derivado de las obras de construcción que se resuelve finalmente como un efecto permanente, irreversible y recuperable de carácter ambiguo sobre su entorno debido a la modificación e introducción de nuevos usos de suelo por parte del hombre, cuyo efecto es la diversificación de medios de desarrollo socioeconómico y cultural local.

Teniendo en cuenta la situación actual, efectos o repercusión sobre el medio y situación final, y sabiendo sopesar los efectos negativos creados sobre el medio y repercusión socio-económica de la instalación de las actividades, la valoración global es:

<i>IMPACTO COMPATIBLE</i>

4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

4.1. INTRODUCCIÓN

Se trata de una actividad a desarrollar sobre un suelo no urbanizable, en un entorno natural. En el apartado anterior se ha procurado una descripción y valoración general de los impactos más importantes que pueden generarse con el desarrollo de la actividad. Además, se han recogido en una tabla cada uno de los impactos identificados de acuerdo con el medio en el que se desarrolla y el método a seguir.

Por tanto, en este apartado se trata de establecer las medidas oportunas que permitan prevenir o en caso de no ser posible, corregir y/o compensar todos aquellos impactos negativos creados sobre el medio e identificados en el apartado anterior.

Dado que la mayor parte de las medidas forman parte del propio diseño y acondicionamiento de sus instalaciones, ya han sido descritas con mayor detalle en dichos apartados del proyecto.

Puede decirse en líneas generales que el propio diseño de actuación es el resultado final del estudio y valoración de los efectos que con el desarrollo de la actividad se pueden generar y las medidas que se proponen para resolver dichos efectos, generando un efecto global equilibrado y respetuoso con el medio de desarrollo.

A pesar de haber estudiado minuciosamente la actividad y la relación que ésta puede tener con el entorno, se trata de una actividad desarrollada en el medio natural, por lo que es posible que en el transcurso de la misma surjan otras posibles afecciones e interconexiones no previstas.

En ese caso, el encargado de dirección y organización de las obras y posteriormente del desarrollo de la actividad deberá buscar alternativas o en su defecto las medidas necesarias para prevenir, disminuir o anular en caso de ser posible las afecciones negativas creadas. El plan de vigilancia que junto a las medidas a tomar se recoge en la tabla adjunta ha de permitir identificar posibles imprevistos o interconexiones no estimadas.

4.2. JUSTIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS ESTABLECIDAS

Tal y como se ha dicho en el apartado anterior, en este apartado se trata de establecer las medidas de prevención, o en caso de no ser posible de corrección y/o compensación de los efectos negativos producidos con el desarrollo de la actividad sobre su entorno, con el fin de controlar la afección producida.

Para ello, y con el fin de favorecer la clarificación de los datos y seguimiento de las medidas de prevención y control establecidas, en la tabla adjunta se ha añadido junto a cada uno de los impactos identificados como potencialmente posibles una serie de medidas que permitan el control, prevención, corrección y/o compensación de los mismos.

La mayor parte de las medidas establecidas no poseen un parámetro, método o lugar de medición concreto. Se trata de medidas de reconocida eficacia, definidas en manuales de buenas prácticas y desarrollo de actuaciones en el entorno natural.

Dicho apartado o manual de actuaciones establecido debe ser objeto de repaso continuo con el fin de acondicionar y mejorar dichas medidas de acuerdo a la situación del momento y los nuevos acontecimientos y conocimientos técnicos desarrollados.

De igual forma que un impacto puede requerir del establecimiento de varias medidas o actuaciones de diferente naturaleza, una sola medida puede solucionar en cierta manera varios de los impactos identificados como potenciales.

Teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y por tanto de los impactos generados con ella, ha de atenderse fundamentalmente a las siguientes medidas:

- **Diseño de proyecto.** Basando la definición de proyecto en los estudios detallados de cada uno de sus puntos de actuación y primando en todo momento la firmeza de las estructuras, la seguridad de los participantes de las actividades, las condiciones de localización establecidas, la minimización de superficies de roturación, estructuras y materiales de ejecución, etc. El desarrollo y ejecución de proyecto ha de adecuarse en la medida de lo posible a las condiciones y particularidades de su entorno con el fin de minimizar la afección, conservar los valores más destacados del mismo y proteger los recursos del lugar. Las operaciones se han de llevar a cabo según buenas prácticas.
- **Integración paisajística.** Los materiales de construcción y/o envolventes, formas y estructuras, color y componentes de los elementos constructivos asociados a la actividad serán los más adecuados para su integración en el medio de desarrollo. Tanto los accesos, plataformas, mobiliario, vallados, etc., se construirán buscando la mayor integración posible, y evitando la atención paisajística.
- **Vegetación y fauna.** El diseño de proyecto minimiza las superficies de roturación mediante localización y diseño de puntos y sus accesos. Se conserva el estado adecuado de vegetación contigua a actividad mediante labores de poda, limpieza y gestión de residuo vegetal por personal cualificado y según las directrices de guarderío del Gobierno de Navarra. Se tomarán medidas para la integración de punto final afectado por obras anteriores. Se toman medidas preventivas para reducir riesgos de accidentes o afección a avifauna por colisión con cables.
- **Las obras, instalación y desarrollo de la actividad** se han de adecuar a pautas de proyecto en cuanto a superficies estimadas, usos, instalaciones, orden y gestión de los grupos, etc. Será importante el trabajo conjunto con instituciones, autónomos y empresas locales para la dinamización y fomento de desarrollo local. Se reduce el tráfico anexo a actividad mediante gestión de participantes en punto de acogida ajeno a entorno de actividad y acceso de participantes a pie o en furgoneta de empresa, de forma compatible con desarrollo de otras actividades locales de senderismo. Se adoptan medidas de diseño y ejecución que permite la participación en proyecto de personas con movilidad reducida. Se tomarán medidas de señalización de acceso durante obras de construcción y desarrollo para evitar riesgos y facilitar un desarrollo claro y dinámico de la actividad, compatible con otros usos de suelo.
- **Medio socioeconómico y cultural.** Serán de suma importancia los acuerdos de convenio y colaboración con propiedad, instituciones, asociaciones, vecinos, etc., para favorecer la gestión, conocimiento y desarrollo del

sector turístico en torno a la actividad y de forma compatible con otros usos y aprovechamientos de su suelo. Entre otros acuerdos será relevante las labores de limpieza y mantenimiento de instalaciones y servicios anexos (la periodicidad de cada uno de ellos será la indicada por el fabricante), el convenio de gestión entre titular y empresa que desarrolle la actividad y el convenio de uso y régimen de avisos con otras asociaciones (coto local de caza) para el uso y aprovechamiento compatible de ambas actividades sobre su suelo. Medidas de protección de elementos de valor cultural y arqueológico existentes conocidos o aquellos que pudieran aparecer en el desarrollo de proyecto.

Tal y como se recoge en tabla anexa y se deduce de lo señalado, la mayor parte de las medidas necesarias para la eliminación, corrección y/o compensación de los efectos negativos que el desarrollo de la actividad pueda crear sobre el medio de desarrollo forman parte del propio diseño de actuación, siendo por tanto medidas fundamentalmente de carácter interno, por lo que la redacción y dirección de proyecto y gerente de la actividad serán los encargados de que su ejecución sea la correcta de acuerdo con lo señalado y que los resultados obtenidos son los esperados. Se prestará especial atención a seguridad, organización, vegetación, usos y paisaje.

5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos generales de un programa de vigilancia ambiental son:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto. Es necesario un control y registro de la adecuada ejecución de dichas medidas, tanto en metodología, como periodicidad, personal y maquinaria asignada, etc.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras. Controlada la correcta ejecución de estas medidas, será necesario comprobar su eficacia para prevenir, resolver y/o compensar aquellos efectos adversos identificados, objeto de control. En caso de considerarse no efectivas o insuficientes, es labor del personal encargado del seguimiento ambiental la propuesta, desarrollo y dirección de otras medidas que permitan cumplir con los objetivos establecidos de forma conjunta con encargado o director de obra.
- Verificar los estándares de calidad del medio, de los materiales y medios empleados en el proyecto. Se ha de verificar y registrar, en caso de estar regulados legalmente por la certificación o informe que lo garantiza, en caso de tratarse de otros estándares no regulados legalmente por fotos y otros informes técnicos, la calidad establecida como necesaria y acorde a dicho medio y actividad.
- Detectar posibles aspectos no contemplados en el presente estudio o efectos derivados de la actividad no previstos. Del estudio y seguimiento de este programa, es posible detectar otros procesos e interacciones no previstas y que pudieran ocasionar un efecto adverso sobre su medio. Si se da el caso, será necesario proponer y tomar las medidas oportunas para el control y perfecto funcionamiento, de acuerdo con objetivos de desarrollo y calidad.

Este programa tiene por objeto facilitar el planteamiento y el seguimiento de la vigilancia ambiental durante las labores constructivas, explotación y mantenimiento de la superficie afectada. Y con ello, velar para que la actividad se realice según el Proyecto y las condiciones de autorización obtenidas.

Teniendo en cuenta todo lo recogido en apartados anteriores del presente documento, referente a medidas de prevención y corrección y método de ejecución y desarrollo, que se han establecido como más acordes con la situación actual, el medio receptor y los objetivos buscados, en este apartado se pretende realizar una programación de seguimiento de todas estas medidas adoptadas.

Este programa tiene por objeto facilitar el planteamiento y el seguimiento de la vigilancia ambiental durante las labores de adecuación e instalación, desarrollo y mantenimiento de la actividad, y con ello, velar para que la actividad se desarrolle según lo proyectado y las condiciones establecidas en el estudio previo de obra.

Las actuaciones propuestas para el control y vigilancia de la actividad están recogidas en la misma tabla anexa de forma que, junto a los impactos identificados y las medidas adoptadas para la prevención, corrección y/o compensación de cada uno de ellos, quede incluido el programa de actuaciones propuesto para su seguimiento y vigilancia.

Tal y como se ha dicho anteriormente, la mayor parte de las medidas propuestas no poseen un parámetro, método o lugar de medición concreto, así como un manual o estudio de reconocida aceptación general que permita completar o apoyar la efectividad de éstas. La mayor parte de las medidas impuestas son de carácter interno, de propio diseño y desarrollo de la actividad, con lo que la vigilancia ha de ser más efectiva llevada a cabo desde el interior de la obra, desde su ejecución y dirección.

En caso de surgir algún tipo de afección o interconexión no prevista, el director de dicha actividad deberá buscar alternativas o en su defecto las medidas necesarias para prevenir, disminuir o anular siempre que sea posible las afecciones negativas creadas y con ello, el plan de vigilancia ha de adaptarse a las nuevas condiciones y medidas impuestas.

De acuerdo con lo señalado en apartado anterior, se prestará especial atención a seguridad, transporte, organización, vegetación, avifauna, usos y paisaje.

IV. ANEJOS

1. AUTORIZACIÓN AMBIENTAL PARA DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA

Plaza de los Fueros 1

31514 - VALTIERRA

Expediente: 0001-OT02-2022-000023

Procedimiento: OT02 - Autorización de actividades en SNU y
municipios sin planeamiento

Estimado/a señor/a:

Por la presente le notifico, a los efectos oportunos, la siguiente documentación de su interés:

- *Traslado de Resolución junto con Resolución de Biodiversidad*

Para cualquier información complementaria que precise, le ruego que se ponga en contacto con la unidad responsable del expediente que figura en el cuadro "Referencia" de la documentación adjunta.

Asimismo le recuerdo que para una adecuada tramitación de los documentos que dirija a este Departamento, es preciso que indique el **código del expediente** a que se refieren.

Atentamente.

Pamplona, a 16 de noviembre de 2022



**Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua**

Departamento de Ordenación del Territorio,
Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos
Lurralde Antolamenduko, Etxebizitzako, Paisaiako
eta Proiektu Estrategikoetako Departamentua

SERVICIO DE TERRITORIO Y PAISAJE

RESOLUCIÓN 381E/2022, de 15 de noviembre, de la Directora del Servicio de Territorio y Paisaje, por la que se autoriza una actividad de Tirolinas, en las parcelas 123, 200, 138, polígono 11, paraje corraliza Bornas y Corraliza Aguas Vertientes, en VALTIERRA, promovido por el AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA.

OBJETO:	Resolución
REFERENCIA:	Código Expediente: 0001-OT02-2022-000023
UNIDAD GESTORA:	Dirección General de Ordenación del Territorio Sección de Ordenación del Territorio Teléfono: 848 – 42 76 06 Correo electrónico: aurbanis@navarra.es

Autorización de actividades y usos en SNU y municipios sin planeamiento			
Titular Principal:	AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA -		
Municipio:	VALTIERRA	Localidad:	
Ubicación:	Polígono: 11 Parcela: 123, 200, 138	Paraje:	corraliza Bornas, Corraliza Aguas Vertientes
SOLICITUD:	Tirolina		
Entrada Registro:	18/01/2022	Cod. Registro:	56141

Con fecha 18/01/2022 se presentó en este Departamento el expediente arriba referenciado.

Conforme a lo dispuesto en los artículos 110 y 117 del Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo, aprobado por Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, la actuación precisa autorización previa de la Administración Foral, en la que se analiza la afección de escala territorial de la actividad y uso, incluyendo la valoración de las afecciones sectoriales concurrentes que sean competencia de los departamentos de la Administración de la Comunidad Foral, sin perjuicio de que también deba ser objeto de licencia, autorización o informe por otros órganos o administraciones.

Conforme a la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, la actuación requiere así mismo someterse a evaluación de afecciones ambientales, resultado de la cual ha recaído la RESOLUCION 168E/2022, de 28 de octubre, del Director de Servicio de Biodiversidad. Atendiendo a lo señalado en el artículo 35 de la citada Ley Foral, el informe de afecciones ambientales tiene la naturaleza de informe preceptivo y determinante en cuanto a la procedencia, a los efectos ambientales, de la realización del proyecto, y el contenido del mismo debe integrarse en el procedimiento del órgano sustantivo.

Visto el informe del Servicio de Territorio y Paisaje de fecha 10 de noviembre de 2022, en virtud del Decreto Foral 262/2019, de 30 de octubre, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos, y en ejercicio de las competencias que me han sido delegadas por la Resolución 13/2019, de 5 de septiembre, de la Directora General de Ordenación del Territorio,



RESUELVO:

1º. Autorizar una Tirolina, en las parcelas 123, 200, 138, polígono 11, paraje corraliza Bornas y Corraliza Aguas Vertientes, en VALTIERRA, promovido por el AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA, en los términos solicitados, debiendo observarse las siguientes determinaciones:

- Se estará a lo dispuesto en los informes sectoriales emitidos y obrantes en el expediente y/o lo establecido en el resto de autorizaciones concurrentes.
- En cumplimiento con lo establecido en el artículo 86 del TRLFOTU, relativo al deber de adaptación de las actividades en suelo no urbanizable al ambiente, la actuación se integrará en el paisaje, mediante las medidas de integración oportunas (revegetación de espacios degradados, mimetización cromática de la instalación, etc.).
- Conforme a lo establecido por el informe de la Sección de Gestión Forestal de fecha 22 de septiembre de 2022 y la del informe de Afecciones Ambientales, emitido por Resolución 368E/2022, de 28 de octubre del Director del Servicio de Biodiversidad:
 - La anchura de los nuevos accesos no será superior a los 2,5 m. Se analizarán alternativas en cuanto al trazado de los mismos para minimizar la corta de arbolado.
 - Tanto los restos vegetales como los restos derivados de la ejecución de los accesos y plataformas, serán eliminados mediante alguno de los métodos legalmente establecidos. En ningún caso se depositarán sobre parcelas de pastos u otros terrenos forestales.
 - Si la actuación se realiza en periodo estival, se cumplirá lo establecido en la Orden Foral 222/2016 (modificada en 2017 y 2022) de regulación del uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales.
 - Antes de iniciar los trabajos, con una antelación de al menos 48 horas se avisará a personal de campo de del Guarderío de Medio Ambiente de la Unidad de Coordinación de Tudela (Teléfono: 609 90 49 57; mail: gmatudela@navarra.es
 - Por otra parte, la Ley Foral Foral13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra y sus modificaciones posteriores (Ley Foral 3/2007), establece en su artículo 30, punto 3, que: "Toda disminución de suelo forestal, por motivos de roturación u otros, debe ser compensada, con cargo al promotor, con una reforestación de igual superficie". En este sentido, se propone realizar una revegetación en suelo no forestal con la implantación de especies de matorral mediterráneo propias de la zona.
 - Además, el promotor deberá realizar un seguimiento para identificar posibles afecciones en el desarrollo de la actividad. Especialmente se comprobará, la presencia de erosión en puntos de anclaje de las tirolinas y el efecto del pisoteo y frecuentación de personas en la zona. Se deberá instaurar un sistema de supervisión, para evaluar posibles afecciones, así como para garantizar la limpieza, retirando los residuos a puntos habilitados. De esta manera se podrá evaluar la posibilidad de intervenir para evitar el deterioro de tramos concretos. Por ello el promotor deberá establecer un sistema de seguimiento que se materializará en un informe anual, a entregar en la Sección de Gestión Forestal, durante los tres primeros años desde el inicio de la actividad.



- Finalmente, informar que en los próximos años se prevén aprovechamientos u obras forestales en esta zona. Por ello, con el fin de evitar riesgos de accidentes, se deberá informar convenientemente y adoptar las medidas oportunas. Así, cada vez que haya una explotación forestal en el entorno del circuito, e independientemente de que la empresa ejecutora deba señalar los trabajos, se deberá advertir de los mismos a los usuarios de los senderos, para extremar las precauciones con el fin de evitar afecciones entre usuarios y trabajos
- Respecto a las infraestructuras y servidumbres que pudieran quedar afectadas por la ejecución de la actividad pretendida o que pudieran condicionar dicha ejecución, la persona promotora se proveerá, de modo previo a la ejecución de las obras, de cuantas autorizaciones fueren precisas de los órganos competentes en razón de la materia de que se trate.
- Se hace constar que si en el trascurso de la obra apareciese algún resto arqueológico, se tiene la obligación legal de comunicar el hallazgo de forma inmediata a Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología (email: registroarqueologia@navarra.es) según se recoge en la legislación vigente en materia de Patrimonio Histórico (artículo 59 de la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra y artículos 42.3 y 44 de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español). En caso de no hacerse así, cualquier afección que pudiera producirse al Patrimonio Histórico por omisión de esta consideración será considerada como infracción grave, en aplicación del artículo 101.h de la citada Ley Foral.
- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 117.4 del Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo, aprobado por Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de junio, se establece para las actuaciones que ampara la presente Resolución el plazo máximo de 2 años para su ejecución o puesta en marcha desde que se otorgara la autorización, transcurrido el cual ésta agotará automáticamente sus efectos y devendrá ineficaz.
- El cese de la actividad autorizada y/o el uso al que se vincula dicha actividad conllevará la obligación del titular de la actividad de reponer los terrenos afectados por la misma a su estado original en el plazo máximo de cinco años, mediante la demolición y/o retirada de las construcciones.

2º. Contra la presente Resolución, que no agota la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada ante el Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos en el plazo de un mes a partir del día siguiente al de su notificación. Las Administraciones Públicas podrán interponer recurso contencioso-administrativo ante el orden jurisdiccional competente en el plazo de dos meses a partir del día siguiente al de su notificación, sin perjuicio de poder efectuar el requerimiento previo ante el Gobierno de Navarra, en la forma y plazos determinados en el artículo 44 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

3º. Trasladar la presente Resolución, junto con la Resolución 368E/2022, de 28 de octubre del Director del Servicio de Biodiversidad a las personas interesadas, al Ayuntamiento de VALTIERRA, a la Sección de Impacto Ambiental, a la Sección de Gestión Forestal, a la Sección de Guarderío de Medio Ambiente y al Servicio de Infraestructuras Agrarias (Sección de Comunes), para su conocimiento y efectos oportunos.



Pamplona, 15 de noviembre de 2022.

La Directora del Servicio de Territorio y Paisaje

Susana Turrillas Osés



RESOLUCIÓN 381E/2022, de 15 de noviembre, de la Directora del Servicio de Territorio y Paisaje, por la que se autoriza una actividad de Tirolinas, en las parcelas 123, 200, 138, polígono 11, paraje corraliza Bornas y Corraliza Aguas Vertientes, en VALTIERRA, promovido por el AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA.

OBJETO:	Resolución
REFERENCIA:	Código Expediente: 0001-OT02-2022-000023
UNIDAD GESTORA:	Dirección General de Ordenación del Territorio Sección de Ordenación del Territorio Teléfono: 848 – 42 76 06 Correo electrónico: aurbanis@navarra.es

Autorización de actividades y usos en SNU y municipios sin planeamiento			
Titular Principal:	AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA -		
Municipio:	VALTIERRA	Localidad:	
Ubicación:	Polígono: 11 Parcela: 123, 200, 138	Paraje:	corraliza Bornas, Corraliza Aguas Vertientes
SOLICITUD:	Tirolina		
Entrada Registro:	18/01/2022	Cod. Registro:	56141

Con fecha 18/01/2022 se presentó en este Departamento el expediente arriba referenciado.

Conforme a lo dispuesto en los artículos 110 y 117 del Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo, aprobado por Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, la actuación precisa autorización previa de la Administración Foral, en la que se analiza la afección de escala territorial de la actividad y uso, incluyendo la valoración de las afecciones sectoriales concurrentes que sean competencia de los departamentos de la Administración de la Comunidad Foral, sin perjuicio de que también deba ser objeto de licencia, autorización o informe por otros órganos o administraciones.

Conforme a la Ley Foral 17/2020, de 16 de diciembre, la actuación requiere así mismo someterse a evaluación de afecciones ambientales, resultado de la cual ha recaído la RESOLUCION 168E/2022, de 28 de octubre, del Director de Servicio de Biodiversidad. Atendiendo a lo señalado en el artículo 35 de la citada Ley Foral, el informe de afecciones ambientales tiene la naturaleza de informe preceptivo y determinante en cuanto a la procedencia, a los efectos ambientales, de la realización del proyecto, y el contenido del mismo debe integrarse en el procedimiento del órgano sustantivo.

Visto el informe del Servicio de Territorio y Paisaje de fecha 10 de noviembre de 2022, en virtud del Decreto Foral 262/2019, de 30 de octubre, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos, y en ejercicio de las competencias que me han sido delegadas por la Resolución 13/2019, de 5 de septiembre, de la Directora General de Ordenación del Territorio,



CSV: DB7A44068330AD53

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua emana (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2022-11-15 16:56:41

RESUELVO:

1º. Autorizar una Tirolina, en las parcelas 123, 200, 138, polígono 11, paraje corraliza Bornas y Corraliza Aguas Vertientes, en VALTIERRA, promovido por el AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA, en los términos solicitados, debiendo observarse las siguientes determinaciones:

- Se estará a lo dispuesto en los informes sectoriales emitidos y obrantes en el expediente y/o lo establecido en el resto de autorizaciones concurrentes.
- En cumplimiento con lo establecido en el artículo 86 del TRLFOTU, relativo al deber de adaptación de las actividades en suelo no urbanizable al ambiente, la actuación se integrará en el paisaje, mediante las medidas de integración oportunas (revegetación de espacios degradados, mimetización cromática de la instalación, etc.).
- Conforme a lo establecido por el informe de la Sección de Gestión Forestal de fecha 22 de septiembre de 2022 y la del informe de Afecciones Ambientales, emitido por Resolución 368E/2022, de 28 de octubre del Director del Servicio de Biodiversidad:
 - La anchura de los nuevos accesos no será superior a los 2,5 m. Se analizarán alternativas en cuanto al trazado de los mismos para minimizar la corta de arbolado.
 - Tanto los restos vegetales como los restos derivados de la ejecución de los accesos y plataformas, serán eliminados mediante alguno de los métodos legalmente establecidos. En ningún caso se depositarán sobre parcelas de pastos u otros terrenos forestales.
 - Si la actuación se realiza en periodo estival, se cumplirá lo establecido en la Orden Foral 222/2016 (modificada en 2017 y 2022) de regulación del uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales.
 - Antes de iniciar los trabajos, con una antelación de al menos 48 horas se avisará a personal de campo de del Guarderío de Medio Ambiente de la Unidad de Coordinación de Tudela (Teléfono: 609 90 49 57; mail: gmatudela@navarra.es
 - Por otra parte, la Ley Foral Foral13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra y sus modificaciones posteriores (Ley Foral 3/2007), establece en su artículo 30, punto 3, que: "Toda disminución de suelo forestal, por motivos de roturación u otros, debe ser compensada, con cargo al promotor, con una reforestación de igual superficie". En este sentido, se propone realizar una revegetación en suelo no forestal con la implantación de especies de matorral mediterráneo propias de la zona.
 - Además, el promotor deberá realizar un seguimiento para identificar posibles afecciones en el desarrollo de la actividad. Especialmente se comprobará, la presencia de erosión en puntos de anclaje de las tirolinas y el efecto del pisoteo y frecuentación de personas en la zona. Se deberá instaurar un sistema de supervisión, para evaluar posibles afecciones, así como para garantizar la limpieza, retirando los residuos a puntos habilitados. De esta manera se podrá evaluar la posibilidad de intervenir para evitar el deterioro de tramos concretos. Por ello el promotor deberá establecer un sistema de seguimiento que se materializará en un informe anual, a entregar en la Sección de Gestión Forestal, durante los tres primeros años desde el inicio de la actividad.



- Finalmente, informar que en los próximos años se prevén aprovechamientos u obras forestales en esta zona. Por ello, con el fin de evitar riesgos de accidentes, se deberá informar convenientemente y adoptar las medidas oportunas. Así, cada vez que haya una explotación forestal en el entorno del circuito, e independientemente de que la empresa ejecutora deba señalizar los trabajos, se deberá advertir de los mismos a los usuarios de los senderos, para extremar las precauciones con el fin de evitar afecciones entre usuarios y trabajos
- Respecto a las infraestructuras y servidumbres que pudieran quedar afectadas por la ejecución de la actividad pretendida o que pudieran condicionar dicha ejecución, la persona promotora se proveerá, de modo previo a la ejecución de las obras, de cuantas autorizaciones fueren precisas de los órganos competentes en razón de la materia de que se trate.
- Se hace constar que si en el trascurso de la obra apareciese algún resto arqueológico, se tiene la obligación legal de comunicar el hallazgo de forma inmediata a Sección de Registro, Bienes Muebles y Arqueología (email: registrobmarqueologia@navarra.es) según se recoge en la legislación vigente en materia de Patrimonio Histórico (artículo 59 de la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra y artículos 42.3 y 44 de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español). En caso de no hacerse así, cualquier afección que pudiera producirse al Patrimonio Histórico por omisión de esta consideración será considerada como infracción grave, en aplicación del artículo 101.h de la citada Ley Foral.
- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 117.4 del Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo, aprobado por Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de junio, se establece para las actuaciones que ampara la presente Resolución el plazo máximo de 2 años para su ejecución o puesta en marcha desde que se otorgara la autorización, transcurrido el cual ésta agotará automáticamente sus efectos y devendrá ineficaz.
- El cese de la actividad autorizada y/o el uso al que se vincula dicha actividad conllevará la obligación del titular de la actividad de reponer los terrenos afectados por la misma a su estado original en el plazo máximo de cinco años, mediante la demolición y/o retirada de las construcciones.

2º. Contra la presente Resolución, que no agota la vía administrativa, cabe interponer recurso de alzada ante el Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda, Paisaje y Proyectos Estratégicos en el plazo de un mes a partir del día siguiente al de su notificación. Las Administraciones Públicas podrán interponer recurso contencioso-administrativo ante el orden jurisdiccional competente en el plazo de dos meses a partir del día siguiente al de su notificación, sin perjuicio de poder efectuar el requerimiento previo ante el Gobierno de Navarra, en la forma y plazos determinados en el artículo 44 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

3º. Trasladar la presente Resolución, junto con la Resolución 368E/2022, de 28 de octubre del Director del Servicio de Biodiversidad a las personas interesadas, al Ayuntamiento de VALTIERRA, a la Sección de Impacto Ambiental, a la Sección de Gestión Forestal, a la Sección de Guarderío de Medio Ambiente y al Servicio de Infraestructuras Agrarias (Sección de Comunes), para su conocimiento y efectos oportunos.



Pamplona, 15 de noviembre de 2022.

La Directora del Servicio de Territorio y Paisaje

Susana Turrillas Osés



CSV: **DB7A44068330AD53**

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:
<https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernuak emana (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2022-11-15 16:56:41

RESOLUCION 368E/2022, de 28 de octubre, del Director de Servicio de Biodiversidad

OBJETO: Resolución de Evaluación de Afecciones Ambientales

REFERENCIA: 0001-3974-2022-000065

UNIDAD GESTORA: Dirección General de Medio Ambiente
Servicio de Biodiversidad
Sección de Impacto Ambiental
Teléfono: 848 42 14 86
Correo electrónico: impacto.ambiental@navarra.es

EXPEDIENTE

Evaluación de afecciones ambientales

Actividad: Ejecución de caminos de acceso para el desarrollo de actividad lúdico deportiva (tirolina) en el término municipal de Valtierra

Anejo Reglamento LFRAIA: 2

Promotor: Ayuntamiento de Valtierra

Municipio: VALTIERRA

Fecha Solicitud: 11/04/2022

Por la que se formula informe de Afecciones Ambientales sobre el proyecto de ejecución de caminos de acceso para el desarrollo de actividad lúdico deportiva (tirolina) ubicado en el paraje de Los Valles-Corraliza Bornas del municipio de Valtierra, promovido por el Ayuntamiento de Valtierra.

Ha tenido entrada en el Servicio de Biodiversidad, proveniente de la Sección de Ordenación del Territorio, la solicitud de Evaluación de Afecciones Ambientales del expediente arriba citado. Dicho proyecto se incluye en el Anejo 2, grupo C) Construcción de nuevos caminos y pistas permanentes de longitud superior a 100 metros lineales, de la Ley Foral 17/2020, de 22 de diciembre, reguladora de las actividades con incidencia ambiental.

Se plantea la instalación de un recorrido de dos tirolinas consecutivas al norte de la localidad de Valtierra, en el paraje de Los Valles-Corraliza Bornas, parcelas 123, 138 y 200 del polígono 11 de Valtierra, sobre pinar de repoblación de *Pinus halepensis*, con un primer tramo (tirolina 1) de 380 m y un segundo (tirolina 2) de 810 m, que finaliza a 63 metros al NE del casco urbano de Valtierra, en el emplazamiento de un antiguo depósito de agua ya derruido.

La zona de llegada de la tirolina 2, dispone de acceso existente inmediato desde el "Camino nuevo" que se acondicionará, por lo que el único objeto de la presente evaluación de afecciones ambientales, es la ejecución de dos nuevos caminos que darán acceso a las zonas de lanzamiento de tirolina 1 y tirolina 2, ambos sobre la parcela 123 del polígono 11 de Valtierra. Los nuevos caminos proyectados servirán para el acceso de la maquinaria durante la



CSV: 4D747765308D0387

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua emana (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2022-10-28 15:41:21

ejecución de las obras y para el acceso del vehículo de empresa promotora que llevará a los participantes a las zonas de lanzamiento.

El camino de acceso al inicio de la tirolina 1, tiene una longitud de 160 metros y una anchura de 2,5 metros. El punto de inicio se ubica en las coordenadas UTM ETRS89 X:613678, Y:4672825 (que se llega a través de camino existente desde el Camino Nuevo al oeste) y finaliza en el punto de inicio tirolina 1 en el X: 613599, Y: 4673177. Se construirá mediante la excavación de 31 m³ en roca con retroexcavadora y utilización de parte de dicho material en la construcción del propio camino (terraplenados). El firme que se dispondrá sobre su plataforma de rodadura será zahorra artificial (0-40 o todo-uno). Al final del acceso se llega a la zona de inicio de tirolina 1, donde los vehículos podrán maniobrar para girar en una superficie de 90 m², de forma que dicha zona haga las funciones de "raqueta".

Para el acceso a la zona intermedia de la tirolina, donde se sitúa el final de la tirolina 1 y el inicio de tirolina 2, se habilitará el segundo camino de acceso, de 214 metros de longitud y 2,5 metros de anchura. Tiene inicio en el camino local existente al este del inicio tirolina 2, en el punto con coordenadas UTM ETRS89 X:613863, Y:4672815 y finaliza en el punto de inicio de tirolina 2 en el X: 613694, Y: 4672811. Se construirá mediante la excavación de 286 m³ en roca con retroexcavadora y utilización de parte de dicho material en la construcción del propio camino (terraplenados). El firme que se dispondrá sobre su plataforma de rodadura será igualmente zahorra artificial (0-40 o todo-uno). Al final del acceso se llega a la zona intermedia de final de inicio tirolina 1 e inicio de tirolina 2, donde los vehículos podrán maniobrar para girar en una superficie de 172 m², de forma que dicha zona haga las funciones de "raqueta".

Con fecha 19 de junio de 2022 se produce en las localidades de Valtierra y Arguedas un incendio forestal que afecta completamente la zona donde se pretende instalar el circuito de tirolinas.

Dada la afección del proyecto a terreno forestal se solicita informe a la Sección de Gestión Forestal que informa favorablemente la actuación con condiciones con fecha 22 de septiembre de 2022. El citado informe señala que el fuego ha calcinado toda la vegetación existente en la zona de actuación, y por otra parte que, la instalación del circuito de tirolinas no supone un impacto ambiental mayor al que hubiera supuesto antes de verse afectado por el incendio.

La Sección de Impacto Ambiental informa que el proyecto no dará lugar a afecciones ambientales de consideración, con el cumplimiento de las condiciones recogidas en el informe de la Sección de Gestión Forestal

Vistos los informes obrantes en el expediente y en virtud de lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley Foral 11/2019, de 11 de marzo, de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y del Sector Público Institucional Foral

RESUELVO:



CSV: 4D747765308D0387

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:

<https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua eman (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2022-10-28 15:41:21

1º.- Formular Informe de Afecciones Ambientales favorable al proyecto de ejecución de caminos de acceso para el desarrollo de actividad lúdico deportiva (tirolina) ubicado en el paraje de Los Valles-Corraliza Bornas del municipio de Valtierra, promovido por el Ayuntamiento de Valtierra.

2º.- La realización del proyecto estará sujeta a la aplicación de las siguientes medidas, todas ellas propuestas por la Sección de Gestión Forestal:

- La anchura de los nuevos accesos no será superior a los 2,5 m. Se analizarán alternativas en cuanto al trazado de los mismos para minimizar la corta de arbolado.
- Tanto los restos vegetales como los restos derivados de la ejecución de los accesos y plataformas, serán eliminados mediante alguno de los métodos legalmente establecidos. En ningún caso se depositarán sobre parcelas de pastos u otros terrenos forestales.
- Si la actuación se realiza en periodo estival, se cumplirá lo establecido en la Orden Foral 222/2016 (modificada en 2017 y 2022) de regulación del uso del fuego en suelo no urbanizable para la prevención de incendios forestales.
- Antes de iniciar los trabajos, con una antelación de al menos 48 horas se avisará a personal de campo de del Guarderío de Medio Ambiente de la Unidad de Coordinación de Tudela (Teléfono: 609 90 49 57; mail: gmatudela@navarra.es
- Por otra parte, la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra y sus modificaciones posteriores (Ley Foral 3/2007), establece en su artículo 30, punto 3, que: "Toda disminución de suelo forestal, por motivos de roturación u otros, debe ser compensada, con cargo al promotor, con una reforestación de igual superficie". En este sentido, se propone realizar una revegetación en suelo no forestal con la implantación de especies de matorral mediterráneo propias de la zona.
- Además, el promotor deberá realizar un seguimiento para identificar posibles afecciones en el desarrollo de la actividad. Especialmente se comprobará, la presencia de erosión en puntos de anclaje de las tirolinas y el efecto del pisoteo y frecuentación de personas en la zona. Se deberá instaurar un sistema de supervisión, para evaluar posibles afecciones, así como para garantizar la limpieza, retirando los residuos a puntos habilitados. De esta manera se podrá evaluar la posibilidad de intervenir para evitar el deterioro de tramos concretos. Por ello el promotor deberá establecer un sistema de seguimiento que se materializará en un informe anual, a entregar en la Sección de Gestión Forestal, durante los tres primeros años desde el inicio de la actividad.
- Finalmente, informar que en los próximos años se prevén aprovechamientos u obras forestales en esta zona. Por ello, con el fin de evitar riesgos de accidentes, se deberá informar convenientemente y adoptar las medidas oportunas. Así,



cada vez que haya una explotación forestal en el entorno del circuito, e independientemente de que la empresa ejecutora deba señalar los trabajos, se deberá advertir de los mismos a los usuarios de los senderos, para extremar las precauciones con el fin de evitar afecciones entre usuarios y trabajos.

3º.- Trasladar la presente Resolución a la Sección de Ordenación del Territorio, y al Guarderío de Medio Ambiente (Unidad de coordinación de Tudela), a los efectos oportunos

Pamplona, 28 de octubre de 2022.

El Director del Servicio de Biodiversidad, Enrique Eraso Centelles



CSV: 4D747765308D0387

Puede verificar su autenticidad introduciendo el CSV en / Benetakoa dela egiaztatu dezakezu CSVa hemen sartuta:
<https://administracionelectronica.navarra.es/validarCSV/default.aspx>

Emitido por Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernuak emana (DIR3: A15007522)

Fecha de emisión / Noiz emana: 2022-10-28 15:41:21

2. FLORA Y FAUNA

Nombre común	Nombre científico	Hábitats			
		1	2	2b	3
Pino carrasco	<i>Pinus halepensis</i> Miller	X	X	X	
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	X	X	X	
Ilaga	<i>Genista scorpius</i> (L)- DC. Subsp. <i>scorpius</i>	X	X	X	
Lastón ramoso	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	X	X	X	
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	X	X		
	<i>Fumana ericifolia</i> Wallr.	X	X		
Asnalto	<i>Ononis tridentata</i> L.	X			
	<i>Helianthemum syriacum</i> (Jacq.) Dum.-Corrset	X	X		
	<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	X		X	
Escobizo	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop.	X			
	<i>Koeleria vallesiana</i> (Honckeny) Gaudin	X			
	<i>Lepidium subulatum</i> (por determinar)	X			
Esparto	<i>Lygeum spartum</i> L.	X	X		
Tomillo borriquero	<i>Teucrium capitatum</i> L.	X			
Sisallo	<i>Salsola vermiculata</i> L.				X
Escambrón	<i>Rhmanus lycioides</i> L. subsp. <i>lycioides</i>			X	
Coris	<i>Coris monspeliensis</i> L. subsp. <i>monspeliensis</i>				X
siempreviva	<i>Helicrhysum stoechas</i> (L.) Moench. Subsp. <i>stoechas</i>				X
Coscoja	<i>Quercus coccifera</i> L.			X	
	<i>Atractylis humilis</i> L.		X	X	
	<i>Atriplex rosea</i> L.				X

Salida tirolina	1
Punto intermedio tirolina	2
Punto intermedio tirolina: pinar natural denso	2 b
Llegada tirolina	3

3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Panorámica desde punto 1 de tirolina en sentido a puntos 2 y 3:



Fotos específicas de vegetación del lugar (pto. 1):



Panorámica desde punto 2 de tirolina en sentido a punto 3:



Fotos específicas de vegetación del lugar (pto. 2):



Panorámica desde punto 3 de tirolina en sentido a puntos 1 y 2:



Panorámica desde punto 3 de tirolina de 360º:



4. DESARROLLO DEL PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBCAPÍTULO 01.01 OBRAS ACONDICIONAMIENTO ACCESOS

D02EP420MARI M3 EXCAV. RETROMARTILLO ROCA DURA

1.001

M3. Excavación a cielo abierto, en roca dura, con retro-martillo rompedor de 900, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos. Incluye la parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

230,12 11,60 2.669,39

D02EP061MARI M3 EXCAV. MINI-RETRO TERRENO FLOJO

1.002

M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con mini-retroexcavadora, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos. Incluye la parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

97,97 4,50 440,87

D02TF151 M3 RELLENO Y COMPAC. MECÁN. S/APORTE

1.003

M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

154,67 6,73 1.040,93

D02VK301 M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.

1.004

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

173,41 6,54 1.134,10

D38GA115MARI M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

1.005

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases. Incluye la parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

152,48 22,63 3.450,62

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 8.735,91

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

SUBCAPÍTULO 01.02 OBRAS EN LAS ZONAS DE ACTIVIDAD

D02EP420MARI M3 EXCAV. RETROMARTILLO ROCA DURA

1.006

M3. Excavación a cielo abierto, en roca dura, con retro-martillo rompedor de 900, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos. Incluye la parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

261,85 11,60 3.037,46

D02EP061MARI M3 EXCAV. MINI-RETRO TERRENO FLOJO

1.007

M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia floja, con mini-retroexcavadora, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos. Incluye la parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

107,07 4,50 481,82

D02VK301 M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.

1.008

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

368,92 6,54 2.412,74

D38GA115MARI M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

1.009

M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases. Incluye la parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

147,57 22,63 3.339,51

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 9.271,53

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

SUBCAPÍTULO 01.03 CIMENTACIONES PREVIAS**D02EP420MARI M3 EXCAV. RETROMARTILLO ROCA DURA**

1.010

M3. Excavación a cielo abierto, en roca dura, con retro-martillo rompedor de 900, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciado, i/p.p. de costes indirectos. Incluye la parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

31,78 11,60 368,65

D02VK301 M3 TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.

1.011

M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

31,78 6,54 207,84

D38GA115MARO M3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN SUBBASE

1.012

17,08 30,12 514,45

D04EF010 M3 HOR. LIMP. HL-150/P/20 VERT. MANUAL

1.013

M3. Hormigón en masa HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluye p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

2,70 73,97 199,72

D04GC102A M3 HOR. HA-25/P/40/ Ila ZAP. V. M. CENT.

1.014

M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08. Incluye p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

12,60 224,50 2.828,70

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 4.119,36

TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS. 22.126,80

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C02 OBRA CIVIL INSTALACIÓN

SUBCAPÍTULO 2.1 PILOTAJE

D02EP420O 2.001	Ud DESPLAZAMIENTO MAQUINARIA Y EQUIPOS Ud desplazamiento, montaje y retirada de equipo de perforación de micropilotes, equipo de inyección, compresor, utillaje y medios auxiliares.						1,00	1.500,00	1.500,00
D02EP420A 2.002	MI PILOTAJE MI de micropilote para cimentación, de 25 Tn de capacidad nominal, diámetro 150 mm y armadura tubular N 80 de diámetro 88,9 mm de 9 mm. de espesor, incluso perforado en toda su profundidad, inyectado con lechada de cemento II 42,5 SR Se estima una dotación de 35 kg de cemento por cada ml de micropilote. (12 micropilotes de 11 m de profundidad)						80,00	95,00	7.600,00
D02EP420B 2.003	Ud PLACA CIMENTACIÓN 30x30x2 cm. Ud. Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 30x30x2 cm. soldada a camisa de micropilotes, i/ taladro central y rigidizadores, totalmente colocada.						8,00	115,00	920,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1									10.020,00

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

SUBCAPÍTULO 2.2 EQUIPAMIENTO DE INSTALACIONES

D05AA003 2.004	Kg ACERO S275 EN ELEMENTOS ESTRUCT. Kg. Acero laminado en perfiles S275, colocado en elementos estructurales aislados, tensión de rotura de 410 N/mm2, con ó sin soldadura, i/p.p. de placas de apoyo, y pintura antioxidante, dos capas, según CTE/ DB-SE-A. Los trabajos serán realizados por soldador cualificado según norma UNE-EN 287-1:1992. Incluye p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud. Incluye p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.						7.246,90	3,66	26.523,65
D05AA004 2.005	MI BARANDA PROTECCIÓN EXT. TUBO 50 MI. Barandilla de protección exterior sobre propio terreno o pequeñas alturas, de un metro, realizada con pasamanos y tubos horizontales de acero de 50 mm. de diámetro separados 40 cm. y pilastras del mismo tubo cada 1,5 m.						112,00	106,55	11.933,60
D05AA006 2.006	M2 CELOSÍA TRAMEX 30x30x20 mm M2. Celosía metálica tipo TRAMEX, formada por pletina acero 20x2 mm., formando cuadrícula de 30X30 mm. con uniones electrosoldadas.						42,54	92,07	3.916,66
TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2									42.373,91

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

SUBCAPÍTULO 2.3 EQUIPACIÓN DE TIROLINAS**U06AA090 MI SIRGAS DESCENSO**

2.007

MI. de suministro, colocación, tensado y pruebas de funcionamiento de sirgas para descenso. Incluye p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

1.265,00 13,50 17.077,50

U06AA091 MI SIRGAS SERVICIO

2.008

MI. de suministro, colocación, tensado y pruebas de funcionamiento de sirgas para servicios. Incluye colocación de protección para avifauna, p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

1.265,00 4,75 6.008,75

TOTAL SUBCAPÍTULO 2.3

23.086,25

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

SUBCAPÍTULO 2.4 EQUIPACIÓN DE FRENADO AUTOMÁTICO

U06AA095
2.009

Ud ZIP STOP

Ud. de suministro, colocación y pruebas de funcionamiento de frenos para servicios. Incluye colocación de protección para avifauna, p.p. de costes indirectos y parte proporcional de los gastos de Seguridad y Salud.

2,00 6.100,00 12.200,00

TOTAL SUBCAPÍTULO 2.4 12.200,00

TOTAL CAPÍTULO C02 OBRA CIVIL INSTALACIÓN. 87.680,16

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C03 MEDIO AMBIENTE

D38PA130	M2 SUPERFICIE AJARDINADA TIPO FORESTAL								
3.001	M2. Superficie de revegetación según directrices del proyecto						1.032,00	0,50	516,00

TOTAL CAPÍTULO C03 MEDIO AMBIENTE.								516,00	
---	--	--	--	--	--	--	--	--------	--

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C04 CONTROL DE CALIDAD

D38CC130	Ud CONTROL DE CALIDAD								
4.001							1,00	1.100,00	1.100,00

TOTAL CAPÍTULO C04 CONTROL DE CALIDAD.								1.100,00	

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD

D38SS130	ud SEGURIDAD Y SALUD								
5.001							1,00	1.200,00	1.200,00

TOTAL CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD.....								1.200,00	

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD

PROYECTO PARA DESARROLLO DE ACTIVIDAD
LÚDICO DEPORTIVA (TIROLINA) EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE VALTIERRA (NAVARRA)

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

31514 VALTIERRA, NAVARRA

JAVIER LANDA CASTILLEJO

Ingeniero Industrial Nº 1.119 del COIIN

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Objeto de este estudio de Seguridad y Salud.

Este estudio de seguridad establece, mientras se lleva a cabo la realización de las obras descritas en este proyecto, las previsiones básicas respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, preceptivas establecidas en el Real Decreto 1627/1997 por lo que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.1. Características de los Trabajos.

1.1.1. Datos Generales.

Obra:

Proyecto para el desarrollo de actividad lúdico deportiva (tirolina).

Emplazamiento:

El proyecto está localizado en el entorno "Corraliza Bornas" en el término municipal de Valtierra (Navarra).

Redacción proyecto de obras:

D. Javier Landa Castillejo.

Redacción del estudio básico de seguridad:

D. Javier Landa Castillejo

Duración de las obras: 3 meses.

1.1.2. Descripción de las Obras.

El objeto de las obras consiste en la ejecución de una instalación de entretenimiento compuesta de tótems unidos mediante cables, cuerdas y tirolinas. También se ejecutarán caminos para acceder a la mencionada instalación.

1.2. Normas de Seguridad y Salud aplicable a la obra.

1.2.1. Legislación Aplicable.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.

R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

R.D. 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

R.D. 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7 de agosto), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

R.D. 485/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. R.D. 486/1997, de 14 de abril (BOE del 23), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 487/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Transposición de la Directiva 89/656/CEE, de 30 de noviembre).

R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993-), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

R.D. 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE de 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Orden de 9 de marzo de 1971 (BBOOE del 16 y 17 -rectificada en BOE de 6 de abril-), por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE de 15 de junio), por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.

Orden de 28 de agosto de 1970 (BBOOE de 5, 7, 8 y 9 de septiembre, rectificada en BOE de 17 de octubre), por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre (BOE de 9 de octubre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Resolución de 30 de abril de 1998 (BOE de 4 de junio, rectificada en BOE de 27 de julio), por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

1.3. Relación de Riesgos laborales.

1.3.1. Riesgos laborales no evitables completamente y medidas preventivas a adoptar.

Riesgos Generales de la Obra

En este apartado se identifican los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados y que afectan a la totalidad de la obra, así como las medidas preventivas a adoptar.

Estos riesgos son:

1.3.2. Caídas.

- Caídas de objetos sobre los operarios.
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de operarios al mismo nivel.

1.3.3. Choques y golpes Condiciones ambientales.

- Trabajos en condiciones de humedad y con exposición a las inclemencias meteorológicas.

1.3.4. Cuerpos extraños en los ojos Riesgos eléctricos.

- Contactos eléctricos directos e indirectos.

1.3.5. Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas a adoptar:

1.3.6. Iluminación.

- Iluminación adecuada y suficiente.

1.3.7. Máquinas y herramientas.

- No permanecer en el radio de acción de las máquinas.

1.4. Orden y limpieza en las vías de circulación, así como en los lugares de trabajo.

- Al finalizar un trabajo se deberán recoger los utensilios, materiales y residuos, de tal forma que quede en orden la zona que se ha trabajado.
- Las zonas de paso, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- Deben limpiarse lo antes posible los charcos de aceite o grasa.
- Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán preferentemente detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.
- Los desperdicios (recortes de material, trapos, vidrios rotos, etc.) se depositarán en recipientes dispuestos al efecto. No se verterá en ellos líquidos inflamables, cerillas, etc.
- Cuando se recojan vidrios rotos, virutas, objetos cortantes, etc. se hará con los medios adecuados y las manos protegidas.

1.5. Riesgo eléctrico

- Las líneas eléctricas de baja tensión se recubrirán o se mantendrá una distancia a las mismas de un metro como mínimo.
- Puesta a tierra de cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento.

1.5.1. Riesgos eléctricos indirectos

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m medidos desde la superficie de apoyo de los operarios.
- La iluminación del tajo siempre que sea posible se realizará cruzada con el fin de disminuir sombras.

1.6. Utilización de escaleras auxiliares.

- Se cuidará principalmente que tengan la resistencia y elementos de apoyo y sujeción necesarios. Las de tijera, en particular, dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.
- No se utilizarán escaleras de mano de más de 5 m de largo, ni de construcción improvisada.
- El ascenso y descenso no se hará de espaldas ni con cargas que comprometan la estabilidad, y nunca utilizarán la escalera dos operarios a la vez

1.7. Equipos de protección individual:

1.7.1. Protección contra caídas

- Botas de seguridad antideslizante. Arnés anticaída.

1.7.2. Protección de la cabeza

- Casco de seguridad.

1.7.3. Protección de los ojos

- Gafas antiproyecciones.

1.7.4. Ropa de trabajo

- Ropas de trabajo adecuadas.

Los EPI deberán tener el marcado CE y se elegirán adecuados a la utilización que van a tener.

Estos equipos deben ser proporcionados gratuitamente por el empresario, reponiéndolos cuando resulte necesario. Estos equipos estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen una utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o higiene a los diferentes usuarios.

2. Riesgos y medidas preventivas en la utilización de los elementos auxiliares, máquinas y herramientas.

2.1. Retro excavadora

Riesgos

- 1.- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giros
- 2.- Vuelco de la máquina y deslizamientos de la maquina
- 3.- Choque contra otros vehículos
- 4.- Quemaduras
- 5.- Atrapamientos
- 6.- Caída de personas desde la maquina
- 7.- Golpes a personas o cosas en el movimiento o giro Ruido propio o de conjunto
- 8.- Vibraciones
- 9.- Caída de material desde la cuchara
- 10.- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- 11.- Trabajo en ambiente pulverulento o de estrés térmico
- 12.- Maquina en marcha fuera de control
- 13.- Caída por pendiente
- 14.- Proyección de objetos
- 15.- Incendio

Medidas de prevención:

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la máquina.

No se admitirán en esta obra maquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la maquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la maquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a marchas lentas

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las maquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día Las maquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentran en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará una distancia igual a la de alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohíbe en esta obra la retroexcavadora como grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando. Las cabinas estarán dotadas de extintor de incendios, al igual que el resto

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

de las máquinas, timbrado y con las revisiones al día.

La intención de moverse se indicará con el claxon.

Vigilar la posición, función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad.

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.

El personal de la obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de esta o por algún giro imprevisto.

Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada, mediante sus zapatas hidráulicas.

Conocer las posibilidades y límites de la maquinaria y particularmente del espacio necesario para maniobrar. Balizar la zona de evaluación si el espacio es reducido.

Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgos: zanjas, tendido de cables.

Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evite lesiones por caídas.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caídas. Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse. No trabaje con la máquina en situación de avería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Las máquinas contarán con:

- Faros delante y detrás
- Freno de mano
- Bocina automática de retroceso
- Retrovisor a ambos lados
- Dispositivos fácilmente identificables
- Dispositivos de alarma
- Accesorios de elevación en función de las cargas
- Engranajes y demás partes móviles de la maquinaria estarán resguardados adecuadamente.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de estos cuando los estén inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

Protecciones personales

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina)
- Ropa de trabajo
- Calzado antideslizante
- Mascarilla antipolvo

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Protección auditiva
- Cinturón antivibratorio
- Botas antideslizantes
- Gafas de seguridad

Protecciones colectivas

- Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelcos y anticaídas de objetos
- Asiento anatómico
- Mandos perfectamente accesibles en la zona de máxima acción
- No permanecer nadie en el radio de acción de la maquina
- Claxon
- Señales de peligro

2.2. Pala cargadora.

Riesgos:

- Atropello y colisiones en maniobras atrás y giros
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria
- Atrapamientos
- Caídas de material desde la cuchara
- Caídas de personas desde la maquinaria
- Caídas de personas al subir o bajar de la maquina
- Golpes contra objetos
- Choques con vehículos
- Electrocución
- Explosión
- Incendio
- Proyección de partículas
- Tensión térmica
- Desprendimiento del terreno.

Medidas de prevención:

Comprobación y conservación de los elementos de la maquina Empleo de la maquina por personal autorizado y cualificado.

Si se cargan piedras de gran tamaño, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga para evitar rebotes y roturas.

El cucharón no se llenará por encima del borde superior de la cuchara.

Está prohibido el transporte de personas en la máquina.

Se prohibirá que el personal se suba a la maquina estando ésta en marcha.

La batería estará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la maquina finalice su trabajo, o por descanso u otros motivos, y con calzos puestos.

No fumar mientras se carga el combustible, ni comprobar con llama el llenado del depósito Reconocimiento previo del terreno y acotar la zona.

Incorporar claxon e iluminación y mantenerlo en buenas condiciones de mantenimiento Iluminar adecuadamente la zona de trabajo.

Delimitar con vallas o letreros la zona de trabajo de las máquinas.

La zona de trabajo se regará convenientemente de manera que se evite el polvo, sin llegar a producir fango No trabajar en pendientes superiores al 50% en seco, y en 20% en húmedo.

Antes de empezar el trabajo, analizar las maniobras a realizar.

Se colocarán limitadores de velocidad

Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia de seguridad será como mínimo de 3m y de 5m para los de más de 66.000 Voltios

Mantener las distancias de seguridad expresadas anteriormente.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Examinar la zona de trabajo para descubrir las líneas enterradas y mantener una distancia de seguridad de 0,50 m.

Cabina de seguridad cerrada.

Todos los resguardos y tapas de seguridad deberán estar colocados.

Comprobar los elementos de seguridad de la maquina antes de hacer cualquier manipulación.

Las escaleras, asideros y superficies de la maquina deberán estar limpios de obstáculos, grasas, etc.

Prohibido trabajar bajo salientes del terreno Prohibido someterlas a sobrecargas

Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

Las maquinas contarán con.

- Faros delante y detrás
- Freno de mano
- Bocina automática de retroceso
- Retrovisor a ambos lados
- Dispositivos fácilmente identificables
- Dispositivos de alarma
- Accesorios de elevación en función de las cargas

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria estarán resguardados adecuadamente.

Protecciones personales.

- Cabina antivuelco
- Cinturón de seguridad antivibratorio
- Asiento anatómico
- Botas antideslizantes
- Casco de seguridad homologado
- Ropa de trabajo adecuada
- Gafas de protección contra el polvo
- Protección de los oídos
- Mascarilla en ambientes pulvígenos.

Protecciones colectivas

- Prohibir la permanencia de personas en las zonas de trabajo de la máquina.
- Señalización de la zona de trabajo de la máquina.

2.1. Camión basculante.

Riesgos:

- Ruidos y vibraciones.
- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).
- Contacto con líneas eléctricas.
- Caída de material desde la caja.
- Polvo.
- Proyección de partículas.

Medidas de prevención:

Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedara frenado y calzado con topes.

Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecer fuera de la cabina durante la carga.

Respetaran las normas del código de circulación y la señalización de obra.

- Si dispone de pórtico de seguridad el conductor estará dentro de la cabina en la operación de carga.
- Accionamiento del elevador en situación de paro del camión.
- Preferencia de paso a los vehículos cargados.
- La puesta de marcha solo podrá ser voluntaria.
- Estructura suficientemente sólida y resistente. Estabilidad al cargar y descargar.
- Dispositivos:
 - Bocina delante y detrás.
 - Freno de mano y calzos.
 - El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad
 - Los órganos de accionamiento que tengan incidencia en la seguridad, estarán claramente visibles.
 - Los órganos de accionamiento estarán situados fuera de las zonas peligrosas. Uno de ellos permitirá la parada total.
 - Dispositivo de alarma.
- Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.
- No se deben almacenar dentro de la cabina de la máquina latas de gasolina de repuesto.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos partes inclinadas, por ejemplo) serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona en previsión de desplome.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando las pesas de la manera más uniformemente repartida posible.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Normativa de seguridad a entregar:

- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones:
Al guiar las cargas en suspensión hágalo mediante "cables de gobierno" atados a ellas.
Evite empujarlos directamente con las manos.
- A los conductores de los camiones al ir a traspasar la puerta de las obras:
Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones del señalista.
Si desea abandonar la cabina del camión, utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado.

Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias. Mantenimiento.

- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.
- Prohibido realizar el mantenimiento y las reparaciones con el motor en marcha.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Protección auditiva
- Cinturón antivibratorio

Protecciones colectivas.

- Asiento anatómico.
- Cabina insonorizada.

2.1. Dúmpер.

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una maquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor este provisto de carné de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

Antes de comenzar a trabajar con el dumper deberá comprobarse la presión de los neumáticos, ya que es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la maquinaria. Así mismo se comprobará el estado de los frenos.

Riesgos más comunes

- Vuelco de la maquina durante el vertido.
- Vuelco de la maquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Ruidos y vibraciones.
- Trabajos y ambientes polvorientos.
- Electrocución.

Medidas de prevención:

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Se prohíbe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos medios y al 30% en terrenos secos.

Establecer unas vías de circulación claras y libres de obstáculos, alisando las zonas peligrosas.

En las rampas por las que circulen estos vehículos debe existir al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si esta en pendiente, además se calzarán las ruedas.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper mas allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo más próximo del sentido de circulación;

En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos. La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.

Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, deberá estar directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

general, se atenderá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Actuaciones

- Con vehículo cargado, bajada de rampa marcha atrás.
- Prohibido circular por pendientes mayores del 6%.
- Colocación de tope al borde del desnivel de descarga, con las ruedas traseras a más de 2 metros de talud natural.
- Prohibido circular o trabajar a menos de 5 metros de las líneas de alta tensión.
- Preferencia de paso a los vehículos pesados
- No se utilizarán cuando las condiciones meteorológicas puedan causar perjuicio a la seguridad del funcionamiento y provocar riesgos a los trabajadores. Tomar medidas oportunas.

Mantenimiento

- Mantenimiento periódico de los sistemas hidráulicos y mecánicos.
- Prohibido realizar el mantenimiento y las reparaciones con el motor en marcha.
- Limpiar la cuba en lugar que no afecte a desagües.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Cremas barreras.
- Guantes de cuero y goma.
- Mandil impermeable.
- Traje para tiempo lluvioso.

Protecciones colectivas.

- Pórtico de seguridad y cinturón de seguridad.
- Sistema de iluminación.
- Asiento anatómico
- Espejos retrovisores
- Bocina

2.2. Camión de Transporte

Riesgos:

- 1.- Caída de la carga suspendida sobre el camión.
- 2.- Caídas al mismo nivel del conductor
- 3.- Choques, golpes y atropellos.
- 4.- Colisiones contra otros vehículos
- 5.- Contactos eléctricos directos.
- 6.- Proyección de partículas en los ojos
- 7.- Ruidos y vibraciones
- 8.- Lesiones dorsolumbares por las vibraciones. Ruido.
- 8.- Vuelcos

Medidas de prevención:

1.- Camión

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja.

No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 3 m de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos..., para evitar el vuelco.

El estacionamiento del vehículo se realizará con el motor parado y el freno de mano accionado. En el caso de existir pendientes, inevitablemente se calzarán las ruedas.

Siempre se retirará la llave de contacto para evitar que personas no autorizadas puedan ponerlo en marcha.

Las maniobras, dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra. Nadie permanecerá en las proximidades del camión en el momento de realizar las maniobras.

Quitar la llave de contacto, guardarla y cerrar la puerta de la cabina. Colocar todos los mandos en punto muerto.

La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello, cuyo suelo será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

En operaciones que exijan el acceso a la caja se utilizarán las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.

Como norma general, nadie se acercará a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.

El puesto de conducción estará limpio, sin aceite, grasa, nieve, hielo o barro. Así mismo, el motor deberá estar libre de objetos extraños (trapos, herramientas...).

Seguir las instrucciones del manual del conductor, y especialmente:

- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Sentarse antes de poner en marcha el motor.
- Quedarse sentado al conducir. No subir ni bajar nunca en marcha.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.

La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello.

2.- Carga y descarga

Si se descarga material en las proximidades de una zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,0 m., garantizando ésta mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

Si el camión dispone de visera el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión en la zona de vertido hasta la total parada de éste.

Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga antes de

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

emprender la marcha.

3.- Comprobación y vigilancia de todos los niveles y protecciones

Vigilar la presión de los neumáticos, trabajando con la presión recomendada por el fabricante.

Comprobar diariamente, antes de iniciar el trabajo, todos los niveles (fluidos hidráulicos, aceites...) y el correcto funcionamiento de todos los sistemas.

Limpiar el limpia-parabrisas, los espejos y los retrovisores. Quitar aquello que pueda dificultar la visibilidad.

Comprobar la existencia de todas las protecciones y su correcto estado de conservación.

4.- Estudio y comprobación del terreno y de las instalaciones existentes

Realizar una inspección previa del lugar de trabajo.

Se procurará que las operaciones con máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, conducciones, etc. En el caso de un contacto accidental con una línea eléctrica, el conductor permanecerá en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina, lo hará dando un salto largo.

4.- Incendios

Comprobar la existencia de un extintor portátil en sitios de fácil acceso, el cual deberá estar timbrado y con las revisiones al día. Además, contará con un botiquín de primeros auxilios. El conductor debe estar debidamente adiestrado en su uso.

5.- Mantenimiento y revisión

En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad y maniobrar con las palancas. Probar las diferentes marchas.

6.- Normas de actuación para los maquinistas

Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

Para parar la máquina, seguir los pasos indicados en el manual del constructor.

7.- Repostaje de carburante

Cuando se llene el depósito, no fumar y tener el motor parado. Colocarse a favor del viento para no ser salpicado por el carburante. Cerrar bien el tapón del depósito.

8.- Riesgos eléctricos

Para prevenir riesgos de electrocución se tomarán una serie de medidas de seguridad:

- Riesgo de contacto directo:
- En líneas de menos de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 3 m.
- En líneas de más de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 5 m.
- Formación de arco eléctrico:
- Mantener las distancias anteriores.
- Contacto con conducciones eléctricas enterradas:
- Examinar la zona para descubrir las líneas enterradas y mantener una distancia de seguridad de 0,50 m.

9.- Ruido y vibraciones

Para reducir los efectos del ruido, se procurará mantener en buen estado el motor y el tubo de escape. Así mismo, se procurará reducir la concentración de maquinaria pesada en la zona.

10.- Señalización

Se establecerán unas vías de circulación, cómodas y libres de obstáculos en las cuales se señalizarán las zonas peligrosas. La velocidad estará limitada a 20 Km. /h.

Siempre que haya que transitar por taludes, éstos quedarán debidamente señalizados a

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

una distancia no inferior a los 2 m. del borde.

El vehículo estará dotado de luces y bocina de retroceso. En caso de no ser así, siempre que se realicen maniobras marcha atrás, se hará sonar el claxon.

Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Trabajos auxiliares en las máquinas:

Conservar los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Las reparaciones improvisadas estarán prohibidas, debiendo ser realizadas por personal autorizado.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento se realizarán según las instrucciones del fabricante, y nunca con el motor en marcha.

a) Averías en las zonas de trabajo

Parar el motor y colocar el freno. Señalizar la zona.

Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Revisar el manual del constructor, y seguirlo estrictamente. No hacerse remolcar nunca para poner en marcha en motor.

No usar la pala para levantar la máquina.

Para cambiar un neumático usar una base firme para colocar la máquina.

b) Mantenimiento

Mantenimiento en la zona de trabajo

Mantenimiento en taller

Mantenimiento de los neumáticos

Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Consejos para el conductor:

En caso de necesitar que un señalizador nos ayude (el cual se situará a unos 6 m de distancia), no perderlo nunca de vista.

En situaciones anormales (lluvia, niebla...), se extremarán las precauciones.

Encender los faros al final del día para ver y ser vistos.

Estar únicamente atento al trabajo.

No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.

No realizar carreras o bromas a los demás conductores.

No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

Quedará prohibido tumbarse a descansar debajo de la máquina.

Si no ha conducido antes un vehículo de la misma marca y modelo, solicitará las instrucciones adecuadas.

2.3. Camión Hormigonera.

Riesgos.

- Atropellos y colisiones en maniobras de desplazamientos y giros.
- Vuelco del camión.
- Atrapamiento y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados del contacto con el hormigón.
- Riesgo de incendio por cortocircuito en la instalación eléctrica.
- Riesgo de deslizamiento por pista resbaladiza.
- Aplastamiento por el cubilete al desprenderse el mismo por fallo del sistema de transporte.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Golpes por el mango de la canaleta.
- Sobreesfuerzos

Medidas de prevención:

Tolva de carga: Consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión

Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900x800 mm.

Escalera de acceso a la tolva: La escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400x500mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad debe ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50mm de lado. La escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Solo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg., herramientas esenciales para las reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo este libre antes de que se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen en otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: este parado el vehículo, o haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona debe ir de pie o sentada en algún lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar, se puede ayudar a frenar colocando una marcha, aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización; el trabajador

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático debe utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 db.

El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se realizará únicamente por los lugares indicados al efecto.

La hormigonera de la cuba y canaleta se efectuará en los lugares definidos para tal fin.

Protecciones personales.

- Calzado de seguridad antideslizantes
- Botas impermeables de seguridad
- Casco para salir de la cabina
- Ropa de trabajo adecuada
- Protección auditiva
- Cinturón antivibratorio
- Guantes para la descarga de hormigón clase A, tipo 2.

Protecciones colectivas.

- Tolva de carga de dimensiones adecuadas
- Escalera de acceso a la tolva
- Cabina insonorizada
- Asiento anatómico

2.4. Rodillo compactador.

Riesgos.

- Atrapamientos
- Atropellos
- Caídas al subir o bajar de la cabina
- Contacto eléctrico (mantenimiento)
- Ruidos y vibraciones

Medidas de prevención:

La máquina estará en perfecto estado de funcionamiento.

El acceso y circulación interna se efectuará por los lugares indicados, con mención especial al cumplimiento de las normas de circulación y de señalización dispuesta.

El ascenso y descenso de las cajas de la maquina se efectuará mediante escalera metálica Esta terminantemente prohibido transportar personas en la maquina

Está prohibido permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

Se utilizarán señales acústicas de marcha atrás y se controlará el buen funcionamiento de las luces.

Protecciones personales.

- Casco de seguridad
- Calzado antideslizante
- Ropa de trabajo
- Cinturón antivibratorio
- Protección auditiva.

Protecciones colectivas.

- Asiento anatómico
- Cabina insonorizada.

2.5. Andamios

2.5.1. Andamios en General

Riesgos:

- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel 4.- Desplome
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).

2.5.2. Andamios metálicos modulares

Riesgos:

- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel 4.- Desplome
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).

2.5.3. Andamios borriquetas.

Riesgos:

- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel 4.- Desplome
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).

Medidas de prevención:

Los tablones que formen el piso del andamio deberán estar sujetos a las borriquetas por medio de atados con cuerdas y contarán con un apoyo cada 2,50 m de longitud; estos tablones

estarán fuertemente cosidos entre sí, de tal forma que formen una unidad estructural y a su vez se unirán solidariamente con las borriquetas.

Cuando se empleen en lugares de trabajo con riesgo de caída desde más de 2 metros de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la plataforma), listón intermedio y rodapiés.

Está prohibido usar andamios sobre borriquetas superpuestas.

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.

Es obligatorio el uso de cinturón de seguridad anclado a un elemento sólido a partir de dos metros de altura.

La madera utilizada debe ser sana y sin nudos que puedan mermar su resistencia.

Se prohíbe utilizar este tipo de andamio en bordes de forjado en caso que no esté suplementado el peto de remate con barandillas o redes.

2.6. Escalera de mano

2.6.1. Riesgos:

- Atrapamientos
- Caídas de altura de personas

2.6.2. Medidas de prevención:

La separación a la pared en la base será un cuarto de la altura total.

Cuando no están en uso se deberán almacenar o guardar bajo techo, con el fin de protegerlas de la intemperie. Las escaleras que se almacenen horizontalmente se deben sostener por ambos extremos y en los puntos intermedios, para impedir que se comben en el centro y, en consecuencia, se aflojen los travesaños y se tuerzan los largueros.

Las escaleras de tijera estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.

Las escaleras nunca se deben emplear horizontalmente como pasarelas o andamios.

Solamente se deberán efectuar trabajos ligeros desde las escaleras. No se debe tratar de alcanzar una superficie alejada, sino cambiar de sitio la escalera.

No se transportarán a brazo por las mismas cargas superiores a 25 kg.

El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará siempre de frente a las mismas.

Preferentemente serán metálicas y sobrepasarán siempre en 1 m la altura a salvar una vez puestas en la posición correcta.

Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad sujeto a un punto sólidamente fijado.

Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su dentro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a 7 m.

Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.

En cualquier caso, deben disponer de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.

Cuando sean de madera los peldaños serán ensamblados y no solamente clavados y los largueros serán de una sola pieza, en caso de pintarse se hará con barnices transparentes que no oculten posibles defectos que puedan comprometer su resistencia.

2.7. Herramientas eléctricas manuales en general.

2.7.1. Riesgos:

Golpes, cortes y vuelcos.

2.7.2. Medidas de prevención:

- Herramientas manuales. General

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas se deben utilizar con el grado de protección adecuado (IP 55).

- Interruptor diferencial

El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial, de 0.03 amperios de sensibilidad.

- Maquinaria. General

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.

Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones se deben desconectar del circuito eléctrico para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

2.8. Herramientas Manuales.

Riesgos:

- Caídas de personas Tropezones y caídas.
- Choques, golpes y atropellos
- Golpes, cortes y vuelcos

Medidas de prevención:

Herramientas manuales.

General

Cuando no se usen se deberán tener recogidas en cajas o cinturones portaherramientas. No se dejarán tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Cada herramienta se utilizará únicamente para el tipo de trabajo para el que ha sido diseñada. Por ejemplo, no se utilizará la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues de esa forma se hace el trabajo innecesariamente peligroso.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados. Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

2.9. Radiales.

Riesgos:

- Ambiente pulvígeno y proyecciones de partículas y disco.
- Asfixia y aspiración de polvo Aspiración de polvo y partículas.
- Caídas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes al trabajar con piezas inestables
- Golpes, cortes y vuelcos
- Quemaduras
- Ruidos y vibraciones

Medidas de prevención:

Maquinaria auxiliar.

General

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.

Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.

Su órgano de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria imposibilitando el accionamiento involuntario.

Solamente se puede poner en marcha mediante una acción voluntaria. Aislar la zona con pantallas protectoras.

Comprobar la parada total de la máquina antes de depositarla.

No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros.

En trabajos con riesgo de caída de altura, posturas forzadas, lugares confinados se asegurará la postura de trabajo y se utilizarán cinturones de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Protección de las extremidades y el tronco
Guantes de cuero.
- Protección de las vías respiratorias

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Mascarilla antipolvo.

- Protección de los ojos

Gafas o pantallas de protección con cristales transparentes.

2.10. Sierra circular.

Riesgos:

- 1.- Aplastamientos y atrapamientos con la correa de transmisión
- 2.- Cortes y amputaciones de dedos y/o manos.
- 3.- Golpes con la madera por retroceso de ésta.
- 4.- Riesgos eléctricos
- 5.- Electrocución.

Medidas de prevención:

Maquinaria auxiliar.

Sierra circular

Para evitar cortes o amputaciones se deben cumplir las siguientes medidas preventivas:

El disco se protegerá mediante resguardos pivotantes que reduzcan al mínimo la zona de corte.

Proteger la parte inferior de la sierra circular por medio de una envolvente sobre la hoja.

Para proteger al operario de golpes por rechazos del material al pinzar éste en el disco, se instalará un cuchillo divisor que actúe como cuña e impida a la madera cerrarse sobre el disco. Las condiciones que cumplirá son:

El espesor del cuchillo divisor será el que resulte de la semisuma de los espesores de la hoja y del trazo de serrado (anchura dentado).

La distancia desde el cuchillo divisor al disco no debe exceder de 10 mm.

La altura sobre la mesa del cuchillo divisor será inferior en 5 mm, aproximadamente, a la del disco.

El montaje del cuchillo permitirá regular su posición respecto del disco, bien por usarse sierras de distinto diámetro o bien por ser regulable la altura de éstas.

Antes de iniciar el aserrado se comprobará que no existan clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desee cortar.

Antes de iniciar el trabajo, se comprobará que la hoja está en perfecto estado, sin muescas y bien afilada.

Es conveniente el uso de gafas para la protección de proyecciones de material.

Para evitar atrapamientos, todas las transmisiones por correas colocadas a menos de 2,50 m sobre el suelo o plataformas de trabajo, deben estar guardadas mediante una cubierta rígida con resistencia suficiente para retener la correa en caso de rotura.

Para evitar el riesgo de electrocución se deberá cumplir las siguientes medidas preventivas:

Antes de poner la máquina en servicio, se comprobará que está conectada a la puesta a tierra asociada a un interruptor diferencial de 300 mA.

La alimentación eléctrica se realizará mediante conductores con índice de protección adecuado para resistir la humedad. Las clavijas serán estancas.

2.11. Vibrador.

Riesgos.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.
- Golpes.

Medidas de prevención:

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables. Se procederá la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Para evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.

No se dejarán en funcionamiento en vacío, ni se moverán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de alimentación.

Cuando se vibre en zonas próximas a la cara, se llevarán gafas para proteger de las salpicaduras.

Protecciones personales.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

2.12. Soldadura.

Además de las dos botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son los manorreductores, el soplete, las válvulas antirretroceso y las mangueras.

Riesgos y factores de riesgo:

- Soldadura

Incendio y/o explosión durante los procesos de encendido y apagado, por utilización incorrecta del soplete, montaje incorrecto o estar en mal estado. También se pueden producir por retorno de la llama o por falta de orden o limpieza.

Exposiciones a radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes y con distintas intensidades energéticas, nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura.

Quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando.

Proyecciones de partículas de piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo.

Exposición a humos y gases de soldadura, por factores de riesgo diversos, generalmente por sistemas de extracción localizada inexistentes o ineficientes.

- Almacenamiento y manipulación de botellas

Incendio y/o explosión por fugas o sobrecalentamientos incontrolados.

Atrapamientos diversos en manipulación de botellas.

Normas de seguridad frente a incendios/explosiones en trabajos de soldadura:

Los riesgos de incendio y/o explosión se pueden prevenir aplicando una serie de normas de seguridad de tipo general y otras específicas que hacen referencia a la utilización de las botellas, las mangueras y el soplete. Por otra parte, se exponen normas a seguir en caso de retorno de la llama.

Normas de seguridad generales:

Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.

Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y degasificar con vapor de agua, por ejemplo.

Además, se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (exposímetro), la ausencia total de gases.

Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.

Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.

Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.

Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.

Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Normas de seguridad específicas:

- Utilización de botellas

Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.

Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.

Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.

Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.

Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.

Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca "cero" con el grifo cerrado.

Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.

Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.

Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.

Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.

Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en su interior.

Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.

La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.

La avería en los grifos de las botellas debe ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso el desmontarlos.

No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.

Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelas.

- Mangueras

Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.

Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.

Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.

Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.

Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.

No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.

Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.

Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

- Soplete

El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.

En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:

Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.

- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.

En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.

No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.

No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.

La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.

Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.

Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

- Retorno de llama

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.

En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.

Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Normas de seguridad frente a otros riesgos en trabajos de soldadura:

1. Exposición a radiaciones

Las radiaciones que produce la soldadura oxiacetilénica son muy importantes por lo que los ojos y la cara del operador deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuados al tipo de radiaciones emitidos. El material puede ser el plástico o nylon reforzados, con el inconveniente de que son muy caros, o las fibras vulcanizadas.

Para proteger adecuadamente los ojos se utilizan filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características que se recogen en tres tablas; en una primera tabla se indican los valores y tolerancias de transmisión de los distintos tipos de filtros y placas filtrantes de protección ocular frente a la luz de intensidad elevada. Las definiciones de los factores de transmisión vienen dadas en la ISO 4007 y su determinación está descrita en el cap. 5 de la ISO 4854.

Será muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente, y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms. Las pantallas o gafas deben ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.

Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse los equipos de protección individual reseñados en el apartado correspondiente de ésta NTP.

Normas de seguridad en el almacenamiento y la manipulación de botellas:

En general se aplicará dentro del Reglamento de almacenamiento de productos químicos la ITC-MIE-APQ-005 sobre Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (O.21.07.1992, B.O.E. de 14.08.1992). De esta ITC entresacamos los aspectos más relevantes.

. Emplazamiento

No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras, pasillos, etc.

Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

. Ventilación

En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de las aberturas será como mínimo 1/18 de la superficie total del área de almacenamiento.

. Protección contra incendios

Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.

Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.

Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.

Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.

Medidas complementarias:

Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.

Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.

Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.

La botella con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.

Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal.

Lo más seguro en moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.

No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.

Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.

Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.

No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.

Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.

Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados

Otras normas no reglamentarias:

Almacenar las botellas al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54°C.

Guardar las botellas en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.

Si una botella de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada. Si se cubrieran de hielo se debe utilizar agua caliente para su eliminación antes de manipularla.

Manipular todas las botellas como si estuvieran llenas.

En caso de utilizar un equipo de manutención mecánica para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de seguridad.

Las cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho no deben utilizarse para elevar y transportar las botellas pues pueden deslizarse.

Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes aunque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m).

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Equipos de protección individual:

El equipo obligatorio de protección individual, se compone de:

Polainas de cuero

Calzado de seguridad

Yelmo de soldador (Casco y careta de protección)

Pantalla de protección de sustentación manual

Guantes de cuero de manga larga

Manguitos de cuero

Mandil de cuero

Casco de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera

Además, el operario no debe trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable. Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.

2.13. Protección contra incendios.

Todas las obras de construcción están sujetas al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

Se instalarán extintores de incendio en los siguientes puntos de la obra: En los vehículos de la obra y en lugar visible dentro de la obra.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 kg. de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.
- -Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que recogerá la siguiente leyenda:

NORMAS PARA EL USO DEL EXTINTOR:

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlo o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al servicio Municipal de Bomberos lo más rápidamente posible.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

3. Medicina preventiva, primeros auxilios, normas de evacuación y asistencia.

3.1. Maletín botiquín de primeros auxilios.

De acuerdo con el apartado 14 del R.D. 1627/97 y el apartado A del Real decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

3.2. Primeros auxilios y asistencia sanitaria

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	Ubicación	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil en obra	En obra
Accidentes leves	Centro de Salud Valtierra	10 Km. 10 minutos.
Accidentes graves	Hospital Reina Sofía Tudela	20 km. 20 minutos.

3.3. Teléfonos de interés.

Emergencias: 112

Bomberos: 080

Se dispondrá de un botiquín portátil de primeros auxilios en los vestuarios.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

3.4. Medicina Preventiva.

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

trabajo, se realice en función de la aptitud o limitaciones físico síquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

Es obligatorio por parte del constructor, empresas o trabajadores autónomos el cumplimiento de las normas con medicina preventiva, primeros auxilios y contratos de asistencia sanitaria en los diferentes centros de atención.

4. Seguridad aplicada a las fases de la Obra.

4.1. Protecciones personales.

La utilización de los equipos de protección individual se guiará por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, de transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre.

Todos los equipos de protección individual que se utilicen deberán contar con marcado CE como garantía de su calidad y adecuación al fin que persiguen.

El empresario tiene la obligación de proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal que deban utilizar, reponiéndolos cuando sea necesario y asimismo debe velar porque su utilización se realice de forma adecuada.

4.2. Condiciones de los medios de protección.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

4.3. Protecciones colectivas.

4.3.1. Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 centímetros de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

4.3.2. Rampas de acceso.

Las rampas de acceso se harán con caída hacia el muro de contención. Los camiones circularán lo más cerca posible de él.

4.3.3. Barandillas.

Las barandillas rodearán el perímetro de la planta desencofrada, debiendo estar condenado el acceso a las obras por el interior de las escaleras. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

4.3.4. Plataforma de trabajo.

Tendrán, como mínimo, 60 centímetros de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo estarán dotadas de barandilla de 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.3.5. Escaleras de mano.

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

4.3.6. Plataformas voladas.

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

4.3.7. Extintores.

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.

4.4. Señalización de los riesgos.

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este plan de seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- Riesgo en el trabajo. Advertencia cargas suspendidas. Tamaño mediano.
- Riesgo en el trabajo. Advertencia de incendio, materias inflamables. tamaño mediano.
- Peligro de riesgo eléctrico en el cuadro.
- Riesgo en el trabajo. Banda de advertencia de peligro.
- Riesgo en el trabajo. Prohibido fumar. Tamaño mediano.
- Riesgo en el trabajo. Protección obligatoria cabeza. Tamaño mediano.
- Riesgo en el trabajo. Protección obligatoria vista. Tamaño mediano.
- Señal salvamento. Equipo de primeros auxilios. Tamaño mediano.
- Señal salvamento. Localización de primeros auxilios. Tamaño mediano.
- Señal de equipo de protección contra incendios
- Señal de Entrada prohibida a personas no autorizadas
- Peligro de Caída a distinto nivel en huecos.

En caso de incidencia o de accidente durante la ejecución de los trabajos se comunicará a la Dirección Facultativa de los trabajos.

5. Pliego de Condiciones.

5.1. Condiciones Facultativas

5.1.1. Agentes Intervinientes

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

5.1.2. Promotor.

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Asimismo, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

5.1.3. Projectista.

El projectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

5.1.4. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto.

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1.5. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución.

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad. 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.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.
- El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

5.1.6. Dirección Facultativa.

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

5.1.7. Contratistas y Subcontratistas.

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto. Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.

- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que las ejecuciones de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

5.1.8. Trabajadores Autónomos.

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

actividades empresariales.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

5.1.9. Trabajadores por Cuenta Ajena.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

5.1.10. Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción.

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado. Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

5.1.11. Recurso Preventivo

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:
 - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.
 - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
 - Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.
 - Trabajos en espacios confinados.
 - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

En el apartado correspondiente de la memoria de este Plan de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

No obstante, lo anterior, la obra dispondrá en todo momento de un trabajador debidamente cualificado como mínimo con el nivel básico de técnico de prevención de riesgos laborales según Real Decreto 39/1997, designado por la empresa contratista y formando parte de su plantilla.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para

corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1.12. Formación en Seguridad.

La empresa realizará formación para la prevención de riesgos para todos los niveles de la empresa (directivos, técnicos, encargados, especialistas, operadores de máquinas, trabajadores no cualificados y administrativos) de manera que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas y de Seguridad y Salud.

5.1.13. Reconocimientos Médicos.

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la ley.

La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos.

5.1.14. Salud e Higiene en el Trabajo Primeros Auxilios.

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.

En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.

El botiquín contendrá como mínimo agua oxigenada, alcohol 96º, tintura de iodo, cristalmina, amoníaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, tiritas, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, vendas y jeringuillas desechables.

5.1.15. Actuación en caso de Accidente.

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tapará con una manta y se intentará tranquilizarlo.

El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.

El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. Deberá cumplimentar

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

5.1.16. Documentación de Obra

Estudio de Seguridad y Salud.

Elaborado por técnico competente designado por el promotor, contendrá como mínimo una memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto de todo lo correspondiente a la seguridad y salud de la obra.

El estudio formará parte del proyecto de obra y será coherente con el contenido de éste. Recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Deberá tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra y contemplará también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

La memoria describe los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, asimismo, se incluye descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

El Pliego de condiciones se establecerán las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos, así como relación de las normas legales y reglamentarias aplicables.

Planos con los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

Plan de Seguridad y Salud.

En aplicación del estudio de seguridad y salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que

vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos. Constará de memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto. En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.

En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva. Las personas asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención. Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas. Asimismo, facilitará por escrito, al coordinador de Seguridad y salud en la obra, fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de lo mismo.

El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

Acta de Aprobación del Plan.

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo.

Al inicio de la obra, el contratista deberá presentar la comunicación de apertura a la autoridad laboral, teniendo 30 días de plazo para hacerlo.

La comunicación deberá contener los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Libro de Incidencias.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Será facilitado por el Colegio profesional que vise el Acta de Aprobación del Plan u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Libro de Órdenes.

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

Libro de Visitas.

El libro de visitas deberá estar en obra a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los

motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

En cada visita o comprobación, el Inspector extenderá una diligencia en la que aparecerá la identificación del funcionario, las características e incidencias de los examinados, los datos y plazos para la subsanación de deficiencias. Además de la diligencia, el Inspector deberá informar a los Delegados de Prevención.

Libro de Subcontratación.

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

5.2. Condiciones Legales.

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

- Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar: Orden de 23 de mayo de 1977 Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real
- Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Resolución de 1 de agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo que inscribe y publica el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Teruel, marzo de 2024.



JAVIER LANDA CASTILLEJO
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1.119 del COIIN

6. PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

PROYECTO PARA DESARROLLO DE ACTIVIDAD LÚDICO DEPORTIVA (TIROLINA) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALTIERRA (NAVARRA)

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

31514 VALTIERRA, NAVARRA

JAVIER LANDA CASTILLEJO

Ingeniero Industrial Nº 1.119 del COIIN

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

PROYECTO: "PROYECTO PARA DESARROLLA DE ACTIVIDAD LUDICO DEPORTIVA (TIROLINA) EN TÉRMINO MUNICIPAL DE VALTIERRA (NAVARRA)."

EMPLAZAMIENTO: VALTIERRA (NAVARRA)

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE VALTIERRA

CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- OBRAS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos adicionales que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Ingeniero Director de Obra.

Artículo 2.- OBRAS ACCESORIAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Adjudicatario estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Ingeniero Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Artículo 3.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 4.- COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS.

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

Artículo 5.- DIRECTOR DE LA OBRA.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo Superior, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Artículo 6.- DISPOSICIONES A TENER EN CUENTA.

Normativa urbanística

LEY 6/1998 del régimen del suelo y valoraciones y redacciones posteriores

RD 1492/2011 sobre Reglamento de Valoraciones de la Ley del Suelo

RD 2187/1978 Reglamento de disciplina urbanística.

Normas de la Comunidad Autónoma.

Normas subsidiarias y complementarias Provinciales.

Normas subsidiarias y complementarias Municipales.

Normativa sobre edificación

CTE- Código Técnico de la Edificación y sus Documentos Básicos.

EHE Instrucción del HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

NCSR-02 Norma de construcción sismoresistente. R.D. 997/2002.

Normas Tecnológicas.

RD 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

Normativa sobre Seguridad e Higiene Laboral

LEY 31/1995 Prevención de riesgos laborales.

LEY 54/2003 sobre reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

R.D. 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

R.D. 604/2003 por el que se aprueban los servicios de prevención y modificaciones RD 1627/1997

R.D. 486/1997 disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo

Normativa ambiental

Ley 6/2010 sobre texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ley 16/2002 Prevención y control integrados de la contaminación

Ley 5/2013, sobre modificación de la Ley 16/2002 y la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados

Normativa específica de la Comunidad Autónoma.

Normativa sobre vertidos y eliminación de residuos.

Normativa en Industrias Agrarias

R.D. 2267/2004 Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

R.D. 1027/2007 Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), instrucciones técnicas complementarias y modificaciones posteriores vigentes (RD 1826/2009 y RD 238/2013).

R.D. 842/2002. Reglamento electrotécnico de baja tensión. (RBT)

R.D. 769/1999 sobre modificación del R.D. 1244/1979 Reglamento aparatos a presión y modificaciones.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

Reglamentación Técnico sanitaria sectorial.

R.D. 2414 /1961 Reglamento de actividades molestas, nocivas y peligrosas.

Normativa sectorial que corresponda.

Normativa de la Comunidad Autónoma.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

CAPÍTULO II: CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 7.- REPLANTEO.

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

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 8.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Se refiere el presente artículo a los desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos. Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de la ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

NTE-AD "Acondicionamiento del terreno. Desmontes"

NTE-ADE "Explanaciones"

NTE-ADV "Vaciados"

NTE-ADZ "Zanjas y pozos"

Artículo 9.- RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO.

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en la NTE "Saneamientos, Drenajes y Arenamientos.", así como lo establecido en la Orden de 15 de septiembre de 1.986, del M.O.P.U.

Artículo 10.- CIMENTACIONES.

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto, que tienen carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Se adoptan las condiciones relativas a materiales, control, valoración, mantenimiento y seguridad especificados en las normas:

NTE-CSZ "Cimentaciones superficiales. Zapatas".

NTE-CSC "Cimentaciones superficiales corridas".

NTE-CSL "Cimentaciones superficiales. Losas".

Artículo 11.- HORMIGONES.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado o pretensados fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EHE para las obras de hormigón en masa o armado y la Instrucción EHE para las obras de hormigón pretensado. Asimismo, se adopta lo establecido en las normas NTE-EH "Estructuras de hormigón", y NTE-EME "Estructuras de madera. Encofrados".

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en los planos del presente proyecto (Cuadro de características EHE y especificaciones de los materiales).

Artículo 12.- CUBIERTAS Y COBERTURAS.

Se refiere el presente artículo a la cobertura de edificios con placas, tejas o plaquetas de fibrocemento, chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento de acero galvanizado, chapas de aleaciones ligeras, piezas de pizarra, placas de poliéster reforzado, cloruro de polivinilo rígido o poli-metacrilato de metilo, tejas cerámicas o de cemento o chapas lisas de zinc, en el que el propio elemento proporciona la estanqueidad. Asimismo, se regulan las azoteas y los lucernarios.

Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial y control de la ejecución, condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los especificados en las siguientes normas:

- NTE-QTF: "Cubiertas. Tejados de fibrocemento".
- NTE-QTG: "Cubiertas. Tejados galvanizados".
- NTE-QTL: "Cubiertas. Tejados de aleaciones ligeras".
- NTE-QTP: "Cubiertas. Tejados de pizarra".
- NTE-QTS: "Cubiertas tejados sintéticos".
- NTE-QTT: "Cubiertas. Tejados de tejas".
- NTE-QTZ: "Cubiertas. Tejados de zinc".
- NTE-QAA: "Cubiertas. Azoteas ajardinadas".
- NTE-QAN: "Cubiertas. Azoteas no transitables".
- NTE-QAT: "Cubiertas. Azoteas transitables".
- NTE-QLC: "Cubiertas. Lucernarios. Claraboyas".
- NTE-QLH: "Cubiertas. Lucernarios de hormigón translúcido".

-NBE-MV-301/1.970 sobre impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos (Modificada por RD 2.085/86 de 12 de septiembre).

Artículo 13.- RED VERTICAL DE SANEAMIENTO.

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en las normas:

- NTE-ISS: "Instalaciones de salubridad y saneamiento".
- NTE-ISD: "Depuración y vertido".
- NTE-ISA: "Alcantarillado".

Artículo 14.- INSTALACIONES DE FONTANERÍA.

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de la ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en las normas:

- NTE-IFA: "Instalaciones de fontanería".
- NTE-IFC: "Instalaciones de fontanería. Agua caliente".
- NTE-IFF: "Instalaciones de fontanería. Agua fría".

Artículo 15.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales de control de la ejecución,

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, relativas a las instalaciones de protección contra fuegos y rayos.

Se cumplirá lo prescrito en la norma NBE-CPI-91 sobre condiciones de protección contra incendios y se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPF "Protección contra el fuego", y anejo nº6 de la EHE. Así como se adoptará lo establecido en la norma NTE-IPP "Pararrayos". Asimismo, se atenderá a las normativas específicas de Protección para el caso de los edificios industriales.

Artículo 16.- OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

CAPÍTULO III: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Epígrafe I.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA.

Artículo 17.- REMISIÓN DE SOLICITUD DE OFERTAS.

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

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo 18.- RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

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

Artículo 19.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE DIRECCIÓN.

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

Artículo 20.- DESPIDO POR INSUBORDINACIÓN, INCAPACIDAD Y MALA FE.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

Artículo 21.- COPIA DE LOS DOCUMENTOS.

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Ingeniero Director de Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Epígrafe II.- TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Artículo 22.- LIBRO DE ÓRDENES.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 23.- COMIENZO DE LOS TRABAJOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 7.

El Adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo de un mes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial del Trabajo.

Artículo 24.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de Índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 25.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o de 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, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la Contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 35.

Artículo 26.- OBRAS Y VICIOS OCULTOS.

Si el Ingeniero Director 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, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

Artículo 27.- MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

preparados, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 28.-MEDIOS AUXILIARES.

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Epígrafe III.-RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.

Artículo 29.- RECEPCIONES PROVISIONALES.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de tres meses.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego, se levantará un acta por duplicado, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 30.- PLAZO DE GARANTÍA.

Desde la fecha en que la recepción provisional quede hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 31.- CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE.

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

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

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

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

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

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

Artículo 32.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará revelado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este Pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la Propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 33.- LIQUIDACIÓN FINAL.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 34.- LIQUIDACIÓN EN CASO DE RESCISIÓN.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de rescisión.

Epígrafe IV.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.

Artículo 35.- FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRAS.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación", sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

CAPÍTULO IV: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Epígrafe I.- BASE FUNDAMENTAL.

Artículo 36.- BASE FUNDAMENTAL.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

Epígrafe II.- GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FINANZAS.

Artículo 37.- GARANTÍAS.

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

Artículo 38.- FIANZAS.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

Artículo 39.- EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.

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

Artículo 40.- DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA.

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

Epígrafe III.- PRECIOS Y REVISIONES.

Artículo 41.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

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

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

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Sr. Director y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 42.- RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS.

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

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

Artículo 43.- REVISIÓN DE PRECIOS.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante, y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado aumenta, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también, previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

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

Artículo 44.- ELEMENTOS COMPRENDIDOS EN EL PRESUPUESTO.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

Epígrafe IV.- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Artículo 45.- VALORACIÓN DE LA OBRA.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra, el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo 46.- MEDICIONES PARCIALES Y FINALES.

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

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

Artículo 47.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte que, si la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 48.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 49.- CARÁCTER PROVISIONAL DE LAS LIQUIDACIONES PARCIALES.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el Contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo 50.- PAGOS.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 51.- SUSPENSIÓN POR RETRASO DE PAGOS.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 52.- INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DE LOS TRABAJOS.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados.

Artículo 53.- INDEMNIZACIÓN POR DAÑOS DE CAUSA MAYOR AL CONTRATISTA.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- 1°. Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- 2°. Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- 3°. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- 4°. Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- 5°. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

Epígrafe V.- VARIOS.

Artículo 54.- MEJORAS DE OBRAS.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenada por escrito la ejecución de los 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 obras en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 55.- SEGURO DE LOS TRABAJOS.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

ingresará a 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, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la 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 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 Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

CAPÍTULO V: PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Artículo 56.- JURISDICCIÓN.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director. El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 57.- ACCIDENTES DE TRABAJO Y DAÑOS A TERCEROS.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 58.- 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 por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

Artículo 59.- CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1.- La muerte o incapacidad del Contratista.
- 2.- La quiebra del Contratista.
En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.
- 3.- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
 - A) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - B) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.
- 4.- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
- 5.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- 6.- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- 7.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- 8.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.
- 9.- El abandono de la obra sin causa justificada.
- 10.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Valtierra, marzo de 2.024



Javier Landa Castillejo
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1.119 del COLINA

PROYECTO PARA DESARROLLO DE ACTIVIDAD LÚDICO DEPORTIVA (TIROLINA) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALTIERRA (NAVARRA)

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

31514 VALTIERRA, NAVARRA

JAVIER LANDA CASTILLEJO

Ingeniero Industrial N° 1.119 del COIIN

1.- PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.-

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- CTE.
- Código Estructural
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Normas AENOR.
- PIET-70.
- Normas Técnicas de calidad de viviendas Sociales, Orden 24-4-76.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (MOP), PG-3 para obras de Carreteras y Puentes.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

1.1.- AGUAS.-

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón en obra, todas las aguas mencionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO₄, rebase 1 gr. por litro (1.000 PPM); las que contengan ión cloro en proporción

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

superior a 1 gr. por litro (1.000 PPM) para hormigón pretensado o en 3 gr. Por litro (3.000 PPM) para el caso de hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración; las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM).

La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 72,36, UNE 72,34, UNE 7130, UNE 7131, UNE 7178, UNE 7132 y UNE 7235. Aquellas que se empleen para la confección de hormigones en estructura cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción CTE Y/O Cód.Estructural.

1.2.- ÁRIDOS.-

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica, así como cualquier otra exigencia que se requieran a éste en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias siderúrgicas enfriadas por aire según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el Anejo nº15 del Cód.Estructural. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo nº16 de la Instrucción, y en particular, lo establecido en UNE-EN 13055-1.

En el caso de utilizar áridos siderúrgicos (como, por ejemplo, escorias siderúrgicas granuladas de alto horno), se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos inestables.

Dada su peligrosidad, sólo se permite el empleo de áridos con una proporción muy baja de sulfuros oxidables.

En cuanto a los requisitos físico-mecánicos, se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Resistencia a la fragmentación del árido grueso determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-2 (ensayo de Los Ángeles) menor o igual a 40.
- Absorción de agua por los áridos, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 1097-6, menor o igual al 5%.

Para la fabricación de hormigón en masa o armado, de resistencia característica especificada no superior a 30 N/mm², podrán utilizarse áridos gruesos con una resistencia a la fragmentación entre 40 y 50 en el ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) si existe experiencia previa en su empleo y hay estudios experimentales específicos que avalen su utilización sin perjuicio de las prestaciones del hormigón.

1.3.- ARENAS Y GRAVA PARA HORMIGONES.-

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo expresado en mm.

Se denomina tamaño máximo D de un árido grueso o fino, la mínima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la tabla siguiente en función del tamaño del árido.

Los tamaños de los áridos no deben tener un D/d menor que 1,4.

		Porcentaje que pasa (en masa)				
		2D	1,4 D (a)	D (b)	d	d/2 (a)
Árido Grueso	D>11,2 ó D/d > 2	100	98 a 100	90 a 99	0 a 15	0 a 5
	D<11,2 ó D/d ≤ 2	100	98 a 100	85 a 99	0 a 20	0 a 5

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Árido Fino	$D \leq 4$ y $d=0$	100	95 100	a	85 a 99	-	-
------------	--------------------	-----	-----------	---	---------	---	---

- (a) Como tamices 1,4D y $d/2$ se tomarán de la serie elegida o el siguiente tamaño del tamiz más próximo de la serie.
- (b) El porcentaje en masa que pase por el tamiz D podrá ser superior al 99% pero en tales casos el suministrador deberá documentar y declarar la granulometría representativa, incluyendo los tamices D, d y $d/2$ y los tamices intermedios entre d y D de la serie básica más la serie 1, o de la serie básica más la serie 2. Se podrán excluir los tamices con una relación menor a 1,4 veces el siguiente tamiz más bajo.

A efectos de la fabricación del hormigón, se denomina grava o árido grueso total, a la mezcla de las distintas fracciones de árido grueso que se utilicen; arena o árido fino total a la mezcla de las distintas fracciones de árido fino que se utilicen; y árido total (cuando no haya lugar a confusiones, simplemente árido), 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.

El tamaño máximo del árido grueso utilizado para la fabricación del hormigón será menor que las dimensiones siguientes.

- 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado
- 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7137. En el caso de utilizar las escorias siderúrgicas como árido grueso, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contengan silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7234.

Tanto las arenas como la grava empleada en la confección de hormigones para la ejecución de estructuras deberán cumplir las condiciones que se exigen en la instrucción CTE Y/O Cód.Estructural

La cantidad de sustancias perjudiciales que puedan presentar tanto la arena o árido fino como la grava o árido grueso, no excederá de los límites que se indican en el cuadro que a continuación se detalla:

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido Fino	Árido Grueso

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 14.2 de UNE 1744-1.	0,50	1,00	
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 11 de UNE EN 1744-1.	1,00	1,00 (*)	
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO3 y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en el apartado 12 de UNE EN 1744-1.	0,80	0,80 (**)	
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 7 de UNE EN 1744-1	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03

(*) Este valor será del 2% en el caso de escorias de alto horno enfriadas al aire.

(**) Este valor será del 1% en el caso de escorias de alto horno enfriadas al aire.

1.4.- CEMENTOS.-

El cemento empleado podrá ser cualquiera de los que se definen en el vigente Pliego de Condiciones para la recepción de Conglomerados Hidráulicos, con tal de que sea de una categoría no inferior a la de 250 y satisfaga las condiciones que en dicho Pliego se prescriben. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se exigen en el artículo 10º de la Instrucción CTE Y/O Cód.Estructural.

El empleo de cemento aluminoso deberá ser objeto en cada caso, de justificación especial, fijándose por la Dirección Facultativa los controles a los que deberá ser sometido.

En los documentos de origen figurarán el tipo, clase y categoría a que pertenece el conglomerante. Conviene que en dichos documentos se incluyan, asimismo, los resultados de los ensayos que previene el citado Pliego, obtenidos en un Laboratorio Oficial.

1.5.- HORMIGONES.-

Los hormigones se ajustarán totalmente a las dosificaciones que se fijen en el correspondiente presupuesto y su docilidad será la necesaria para que no puedan quedar coqueas en la masa del hormigón sin perjuicio de su resistencia.

Durante la ejecución de la obra se sacarán probetas de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón se precisa mantener su humedad, mediante el curado, que se realizará durante un plazo mínimo de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de abrirlas con un material como arpillera, etc... que mantenga la humedad y evite la evaporación rápida.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción, según 69.2.9.2.
5. Especificación del hormigón.
 - a) En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación de acuerdo con el apartado 39.2.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - El tipo de ambiente de acuerdo con la Tabla 8.2.2
 - b) Tipo, clase y marca del cemento.
 - c) Consistencia.
 - d) Tamaño máximo del árido.
 - e) Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
 - f) Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) (29.2) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según 69.2.9.2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

Los hormigones que se empleen en esta obra tendrán las características que se indican en el cuadro adjunto, y cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción CTE y/o CTE Y/O Cod.E.

1.6.- ACEROS PARA ARMAR. -

El acero, para las armaduras de piezas de hormigón, será corrugado de primera calidad, fibroso, sin grietas ni pajas, flexibles en frío y en modo alguno agrio o quebradizo. Tendrán que llevar el sello de

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

conformidad de CIETSID. Y sus características y métodos de ensayo vendrán definidas por la norma UNE-36088. Tanto las barras y alambres como las piezas férricas, no presentarán en ningún punto de su sección estricciones superiores al 2,5%.

Aquellos que sean empleados en elementos estructurales de hormigón armado deberán cumplir las condiciones que se exigen en la Instrucción CTE y/o Cód.Estructural.

1.7.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO LAMINADO.-

Los perfiles laminados y todas sus piezas auxiliares de empalme o acoplamiento, se ajustarán a las prescripciones contenidas en las normas MV-102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, así como la EM-62 y UNE-14035.

El director de obra podrá realizar a costa del Adjudicatario todos los análisis o investigaciones que estime necesarias para comprobar su composición y condiciones de trabajo.

1.8.- PANELES DE CHAPA PLEGADA PARA FACHADAS Y CUBIERTAS.-

El material base será acero laminado en frío y proceso continuo, y galvanizado, de tal modo que se garantice la resistencia a la corrosión y asegure su inalterabilidad a las más fuertes deformaciones. Los tratamientos de pintura y plastificado se realizarán por procesos tecnológicos que mantengan sus características o las mejoren.

Tendrán preferencia en su aceptación aquellos que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.

El Contratista deberá presentar Certificado de Garantía en el que se haga constar por el fabricante el cumplimiento de estas condiciones y los métodos de ensayo seguidos para su constatación.

1.9.-SELLANTES.

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

1.10.- MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO.-

Cualquier material que no se hubiese consignado o descrito en el presente Pliego y fuese necesario utilizar, reunirá las cualidades que requieran para su función a juicio de la Dirección Técnica de la Obra y de conformidad con el Pliego de Condiciones de la Edificación, compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura y aprobado por el "Consejo Superior de Colegios de Ingenieros", bien con los Pliegos de Condiciones aprobados por R.O. de 13 de Marzo de 1.903 y R.O. de 4 de Septiembre de 1.998. Se consideran además de aplicación las Normas: MP-160, NA-61 y PCHA-61 del

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

I.E.T.C.O y la MV-101.62 del Ministerio de la Vivienda así como toda la Normativa Tecnológica de la Edificación, aunque no sea de obligado cumplimiento, siempre que haya sido aprobada por orden ministerial. Así mismo serán de preferente aceptación aquellos que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.

1.11.- RELACIÓN ESQUEMÁTICA DE MATERIALES CON ESPECIFICACIÓN DE LA NORMA QUE DEBEN CUMPLIR CON UN CARÁCTER NO LIMITATIVO SOBRE LAS CONDICIONES GENERALES DE ESTE PLIEGO.-

MATERIAL	PLIEGO, NORMA O INSTRUCCIÓN QUE DEBE SEGUIR.	CALIDAD	OBSERVACIONES
Rellenos generales y con material filtrante.	PG-3-1975 MOP.		
Tubería porosa.	PG-3-1975 MOP.	ART.420	
Hormigones y sus componentes	Cód. Estructural	Según se especifica en las Especificaciones de Control de Calidad del Proyecto.	
Cubiertas.	MV-301/1970,NTE/QAN NTE/QAT,NTE/QAA. NTE/QTF,NTE/GTG, NTE/QTL, NTE/QTP,NTE/QTS, NTE/QTT, NTE/QTZ.	Según Especificaciones del Proyecto.	
Electrodos para uniones soldadas	UNE-14001	Adecuada al material de unión y posición de soldeo	Será elegido por el Constructor pero deberá ser aprobado por la Dirección facultativa de la obra y Organización de Control.
Barras de acero para armaduras de hormigón armado	Cód.Estructural	Según queda definida en las Especificaciones de Control del Proyecto.	
Acero Laminado	Cód. Estructural	b-500	

2.- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA. -

El proceso constructivo de las distintas unidades que conforman el proyecto se ajustará a las especificaciones de la Normativa vigente aplicándose con preferencia las siguientes:

- Normas MV.
- Normas Tecnológicas NTE.
- CTE Y/O Cód.Estructural.
- EF-88.
- RL-88.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (MOP) PG-3.

Por parte del Contratista deberá ponerse especial cuidado en la vigilancia y control de la correcta ejecución de las distintas unidades del Proyecto, con el fin de que la calidad se atenga a las especificaciones que sobre ellas se prevenga en las distintas Normas que sirven de apoyo y guía del proceso Constructivo. La aceptación o no de las partes ejecutadas será independiente de que estas hayan sido o no certificadas, puesto que en todo caso las certificaciones deben ser consideradas como "a buena cuenta".

2.1.- CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN.

2.1.1.- REPLANTEO.

Los replanteos, trazados, nivelaciones y demás obras previas, se efectuarán por el Contratista de acuerdo con los datos del proyecto, planos, medidas, datos u órdenes que se faciliten, realizando el mismo, con el máximo cuidado, de forma que no se admitirán errores mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, así como de los márgenes de error indicados en las condiciones generales de ejecución del resto de las unidades de obra. La Dirección Facultativa controlará todos estos trabajos a través de Ingeniero Director, o persona indicada al efecto, si bien, en cualquier caso, la Contrata será totalmente responsable de la exacta ejecución del replanteo, nivelación, etc...

La Contrata proporcionará personal y medios auxiliares necesarios para estos operarios, siendo responsable por las modificaciones o errores que resulten por la desaparición de estacas, señales o elementos esenciales establecidos.

2.1.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS-AGOTAMIENTOS.

Los vaciados, terraplenados, zanjas, pozos, etc... se ejecutarán con las dimensiones, pendientes y características que se fijan así como los materiales señalados en medición.

En caso de que fuera necesario apuntalar, entibar o realizar cualquier medida de precaución o protección de las obras, el Contratista vendrá obligado a realizarlas de acuerdo con las necesidades del momento y con las órdenes de la Dirección Facultativa.

La profundidad de cimentación, será la necesaria hasta encontrar terreno firme, sea más o menos que la calculada en el proyecto, abonándose por unidad de obra resultante. No se procederá al mezclado sin orden expresa de la Dirección.

Diariamente se comprobarán los entibados, para evitar posibles tumbos, en cuyo caso y de producirse desgracias personales o daños materiales, será de exclusiva responsabilidad de la Contrata.

Si se presentasen agotamientos, se adoptarán las medidas convenientes para su ejecución por administración, salvo pacto en contrario.

2.1.3.- CIMENTACIÓN DE ZANJAS Y ZAPATAS.

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Los paramentos y fondos de las zanjás y zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

En caso de haber desprendimiento de tierras, para la cubicación del vaciado solo se tendrá en cuenta las dimensiones que figuran en el plano de cimentación, debiendo retirar las tierras sobrantes. Antes de proceder al hormigonado se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes, se colocarán las armaduras según los planos de estructura tanto de las zapatas como de los arranques de muros y pilares, y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 5 cm. siendo apisonado y nivelando antes de colocar las armaduras.

No se procederá al macizado de las zanjás y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

Las soleras tendrán el grueso, dosificaciones y resistencia que se indiquen en las unidades de obra correspondientes, tanto de base como de sub-base, no permitiéndose para este último caso el empleo de escombros. Se dejarán las juntas de dilatación que se indiquen bien en planos o por la Dirección Facultativa.

2.1.4.- ESTRUCTURA.

La estructura tanto si es de hormigón como metálica cumplirá con todas las normas en vigor, en cuanto a valoración de cargas, esfuerzos, coeficientes de seguridad, colocación de elementos estructurales y ensayos y control de la misma según se especifica en las hojas adjuntas. Cumplirán las condiciones que se exigen en las Instrucciones CTE, CTE Y/O Cód. Estructural

No obstante, se incluyen una serie de condiciones de ejecución que habrán de verificarse en la elaboración, colocación y construcción definitiva de la misma.

Los hierros tanto de redondos como de perfiles laminados serán del diámetro, clase y tamaño especificado en los planos de estructura.

Se replanteará perfectamente toda la estructura de acuerdo con los planos, tanto en planta como en altura y tamaños, antes de proceder a la colocación de encofrados, apeos y demás útiles de ayuda.

Todos los hierros de la estructura, su despiece y colocación se comprobarán antes y después de estar colocados en su sitio, tanto en encofrados como en apeos, no procediéndose a su hormigonado hasta que no se haya verificado por la Dirección Facultativa.

Se comprobará en todos los casos las nivelaciones y verticalidad de todos los elementos tanto de encofrado como de estructura.

En las obras de hormigón armado se regarán todos los encofrados antes de hormigonar, debiéndose interrumpir éste en caso de temperaturas inferiores a 5°.

Durante los primeros 7 días como mínimo será obligatorio el regado diario, y no se desencofrará antes de los 7 días en caso de pilares y muros, y de 15 días en caso de vigas, losas y forjados reticulados, no permitiéndose hasta entonces la puesta en carga de ninguno de estos elementos de la estructura.

2.1.5.- AYUDAS

El Contratista queda obligado a realizar los trabajos de ayudas contratados porcentualmente o especificados en el presupuesto de contrata, justificando en ambos casos a través de partes de trabajo los costos que han supuesto las mismas en caso de alcanzar las cifras presupuestadas, las diferencias se descontarán de las certificaciones o de la liquidación final. En caso de superarse las previsiones recogidas en contrato el contratista no tendrá derecho a reclamar cantidad adicional alguna.

Se consideran ayudas las siguientes:

- Apertura de cierre y de rozas.
- Pasos en muros y forjados.
- Andamiaje necesario, comprendiendo su montaje, desmontaje y desplazamiento.
- Mano de obra y maquinaria mecánica para la descarga y desplazamiento de los materiales pesados de la obra.
- Fijación de muros de madera o metálicos, bien sea en obras de fábrica o en falsos techos de escayola, etc...
- Instalaciones de puntos de luz, fuerza y agua, necesarios para la ejecución de las instalaciones.

Por el contrario no se consideran ayudas de albañilería aquellos trabajos que puedan ser medibles como unidades de obra y que recogemos a continuación.

- Excavaciones y rellenos.
- Construcción de barricadas.
- Pozos, aljibes, etc...
- Alineaciones de ventilación, o conductos en obras de fábrica.
- Repuestos para inspección.

3.- ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD. -

Por parte de la Propiedad, y con la aprobación de la Dirección Facultativa, se encargará a un Laboratorio de Control de Calidad, con homologación reconocida, la ejecución del Control de Calidad de aceptación. Independientemente el Constructor deberá llevar a su cargo y bajo su responsabilidad el Control de Calidad de producción.

El Constructor deberá facilitar, a su cargo, al Laboratorio de Control designado por la Propiedad, las muestras de los distintos materiales necesarios, para la realización de los ensayos que se relacionan, así como aquellos otros que estimase oportuno ordenar la Dirección Facultativa. Con el fin de que la realización de los ensayos no suponga obstáculo alguno en la buena marcha de la obra, las distintas muestras de materiales se entregarán con antelación suficiente, y que como mínimo será de 7 días más el propio tiempo de realización del ensayo.

Por lo que respecta a los controles de ejecución sobre unidades de obra, bien en período constructivo, bien terminadas, el Constructor facilitará al Laboratorio de Control todos los medios auxiliares y mano de obra no cualificada, que precise para la realización de los distintos ensayos y pruebas.

En los cuadros que se acompañan, se detalla una relación de materiales con especificación de los controles a realizar, y su intensidad de muestreo, en su grado mínimo. El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fijadas para los mismos conducirá al rechazo del material en la situación en que se encuentra, ya sea en almacén, bien acoplado en la obra, o colocado, siendo de cuenta del Constructor los gastos que ocasionase su sustitución. En este caso, el Constructor tendrá derecho a realizar a su cargo, un contra ensayo, que designará el Director de Obra, y de acuerdo con las instrucciones que al efecto se dicten por el mismo. En base a los resultados de este contra ensayo, la Dirección Facultativa podrá autorizar el empleo del material en cuestión, no pudiendo el Constructor plantear reclamación alguna como consecuencia de los resultados obtenidos del ensayo origen.

Ante un supuesto caso de incumplimiento de las especificaciones, y en el que por circunstancias de diversa índole, no fuese recomendable la sustitución del material, y se juzgase como de posible utilización por parte de la Dirección Facultativa, previo el consentimiento de la Propiedad, el Director de Obra podrá actuar sobre la devaluación del precio del material, a su criterio, debiendo el Constructor aceptar dicha devaluación, si la considera más aceptable que proceder a su sustitución. La Dirección Facultativa decidirá si es viable la sustitución del material, en función de los condicionamientos de plazo marcados por la Propiedad.

3.1.- CUADRO DE MATERIALES CON ESPECIFICACIÓN DE CONTROLES A REALIZAR Y SU INTENSIDAD DE MUESTREO.-

MATERIAL	CONTROLES A REALIZAR	INTENSIDAD DE MUESTREO
----------	----------------------	------------------------

****ESTRUCTURA METÁLICA****

a) Acero laminado.	Según Cód.Estructural	1 ensayo de acuerdo con normas UNE por c/20 Tn a
--------------------	-----------------------	--

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

			tracción.
b) Electrodo para soldadura.	Identificación de marcas de calidad y aptitud para baldeo. Según UNE-14001.		1 vez al comienzo de la ejecución o siempre que se plantee un cambio de electrodo.
c) Soldadura.	Control de equipos instalados y soldaduras en taller, y en obra.		En taller una vez al comienzo de la ejecución. En obra de acuerdo con el volumen a ejecutar.
CIMENTACIÓN			
Agua de cimentación.	Ensayo sobre agresividad.		1 Ensayo por obra.
Terreno de cimentación.	De acuerdo con sus características.		1 Ensayo por obra.
Hormigón.	Según CTE Y/O Cód.Estructural		Realizado por Laboratorio homologado, según las características del proyecto y el nivel normal.
MATERIALES DE INSTALACIONES	Ensayo de tubos de conducto de instalaciones de fontanería. Certificado de calidad del fabricante.		

4.- MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.-

Se indica a continuación el criterio adoptado para la realización de las mediciones de las distintas unidades de obra, así como la valoración de las mismas.

El Constructor deberá aportar el estudio de sus precios unitarios a los criterios de medición que aquí se expresan, entendiéndose que las cantidades ofertadas se corresponden totalmente con ellas.

En caso de indefinición de alguna unidad de obra, el constructor deberá acompañar a su oferta las aclaraciones precisas que permitan valorar el alcance de la cobertura del precio asignado, entendiéndose en otro caso que la cantidad ofertada, es para la unidad de obra correspondiente totalmente terminada y de acuerdo con las especificaciones.

Si por omisión apareciese alguna unidad cuya forma de medición y abono no hubiese quedado especificada, o en los casos de aparición de precios contradictorios, deberá recurrirse a Pliegos de Condiciones de Carácter General, debiéndose aceptar en todo caso por el Constructor, en forma inapelable, la propuesta redactada a tal efecto por el Director de Obra.

A continuación se especifican los criterios de medición y valoración de las diferentes unidades de obra.

4.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.-

4.1.1.- EXCAVACIONES.-

Se medirán y abonarán por su volumen en metro cúbico deducido de las líneas teóricas de los planos y órdenes de la Dirección de la Obra.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la excavación, incluso el transporte a vertedero o a depósitos de los productos sobrantes, el refinó de las superficies de la excavación, la tala y descuaje de toda clase de vegetación, las entibaciones y otros medios auxiliares, la construcción de desagües para evitar la entrada de aguas superficiales y la extracción de las mismas, el desvío o taponamiento de manantiales y los agotamientos necesarios.

No serán abonables los trabajos y materiales que hayan de emplearse para evitar posibles desprendimientos, ni los excesos de excavación que por conveniencia u otras causas ajenas a la Dirección de Obra, ejecute el Constructor.

No serán de abono los desprendimientos, salvo en aquellos casos que se pueda comprobar que fueron debidos a una fuerza mayor. Nunca lo serán los debidos a negligencia del constructor o a no haber cumplido las órdenes de la Dirección de Obra.

Los precios fijados para la excavación serán válidos para cualquier profundidad, y en cualquier clase de terreno.

4.1.2.- RELLENOS.-

Se medirán y abonarán por metros cúbicos, ya compactados, sobre planos o perfiles transversales al efecto.

El precio comprende el coste de todas las operaciones necesarias para la realización de la unidad, así como el aporte de los materiales acordes con las especificaciones, medio auxiliares, etc... para obtener la unidad de obra terminada totalmente, cumpliendo las exigencias marcadas en el proyecto.

En el caso de que se ocasionen excesos de rellenos motivados por sobre excavaciones sobre las líneas teóricas o marcadas por la Dirección de Obra, estará el Constructor obligado a realizar estos rellenos en exceso a su costa, pero cumpliendo las especificaciones de calidad, todo ello siempre que no exista causa de fuerza mayor que lo justifique.

Los precios fijados para el relleno a distintas profundidades se aplicarán en cada caso a toda la altura del mismo.

4.2.- CIMENTACIÓN, SOLERAS Y ESTRUCTURA.-

4.2.1.- HORMIGONES.-

Se medirán y abonarán por metro cúbico, resultante de aplicar a los distintos elementos hormigonados las dimensiones acotadas en los planos y ordenadas por la Dirección de Obra.

Quedan incluidos en el precio de los materiales, mano de obra, medios auxiliares, encofrado y desencofrado, fabricación, transporte, vertido y compactación, curado, realización de juntas y cuantas operaciones sean precisas para dejar completamente terminada la unidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En particular quedan asimismo incluidas las adiciones, tales como plastificantes, acelerantes, retardantes, etc... que sean incorporadas al hormigón, bien por imposiciones de la Dirección de Obra o por aprobación de la propuesta del Constructor.

No serán de abono las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar y reparar las superficies de hormigón que acusen irregularidades de los encofrados o presenten defectos que a juicio de la Dirección Facultativa exijan tal actuación.

No han sido considerados encofrados para los distintos elementos de la cimentación, debiendo el Contratista incluirlos en su precio si estimase este encofrado necesario.

Se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de cubierta realmente ejecutada en proyección horizontal.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra, y operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En particular, en el precio del metro cuadrado, quedan incluidos los solapes de láminas, tanto de superficies horizontales como de verticales.

4.2.2.- ARMADURAS.-

Las armaduras se medirán y abonarán por su peso teórico, obtenido de aplicar el peso del metro lineal de los diferentes diámetros a las longitudes acotadas en los planos. Quedan incluidos en el precio los excesos por tolerancia de laminación, empalmes no previstos y pérdidas por demérito de puntas de barra, lo cual deberá ser tenido en cuenta por el constructor en la formación del precio correspondiente, ya que no serán abonados estos conceptos.

El precio asignado incluye los materiales, mano de obra y medios auxiliares, para la realización de las operaciones de corte, doblado y colocación de las armaduras en obra, incluso los separadores y demás medios para mantener los recubrimientos de acuerdo con las especificaciones de proyecto.

No serán de abono los empalmes que por conveniencia del constructor sean realizados tras la aprobación de la Dirección de Obra y que no figuren en los planos.

4.2.3.- ESTRUCTURA ACERO LAMINADO. -

Se medirá y abonará por unidades de longitud determinada para el caso de los pilares, según metro lineal para el caso de las vigas

Los valores de estas unidades se deducirán de las dimensiones correspondientes medidas en los planos de proyecto o en los facilitados por la Dirección de la Obra durante la ejecución y debidamente comprobados en la obra realizada.

No será de abono el exceso de obra que por su conveniencia, errores u otras causas, ejecuta el Constructor.

En este caso se encontrará el Constructor cuando sustituya algunos elementos o secciones por otros mayores, con la aprobación de la Dirección de la obra, si ello se hace por conveniencia del constructor, bien por no disponer de otros elementos en su almacén, o por aprovechar material disponible.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En las partes de las instalaciones que figuran por piezas en el presupuesto, se abonará la cantidad especialmente consignada por cada una de ellas, siempre que se ajusten a condiciones y a la forma y dimensiones detalladas en los planos y órdenes de la Dirección de Obra.

El precio comprende el coste de adquisición de los materiales, el transporte, los trabajos de taller, el montaje y colocación en obra con todos los materiales y medios auxiliares que sean necesarios, el pintado y, en general, todas las operaciones necesarias para obtener una correcta colocación en obra.

4.3.- ALBAÑILERÍA. -

4.3.1.- CONDUCTOS, BAJANTES Y CANALONES.-

La medición de las limas y canalones se efectuará por metro lineal de cada clase y tipo, aplicándose el precio asignado en el cuadro correspondiente del presupuesto. En este precio se incluye, además de los materiales y mano de obra, todos los medios auxiliares y elementos que sean necesarios hasta dejarlos perfectamente terminados.

En los precios de los tubos y piezas que se han de fijar con grapas, se considerarán incluidas las obras oportunas para recibir las grapas, estas y la fijación definitiva de las mismas.

Todos los precios se entienden por unidad perfectamente terminada, e incluidas las operaciones y elementos auxiliares necesarios para ello.

Tanto los canalones como las bajantes se medirán por metro lineal totalmente instalado y por su desarrollo todos los elementos y piezas especiales, de tal manera, que en ningún caso sea preciso aplicar más precios que los correspondientes al metro lineal de canalón y bajante de cada tipo, incluso a las piezas especiales, bifurcaciones, codos, etc, cuya repercusión debe estudiarse incluido en el precio medio del metro lineal correspondiente.

La valoración de registros y arquetas se hará por unidad, aplicando a cada tipo el precio correspondiente establecido en el cuadro del proyecto. En este precio se incluyen, además de los materiales y mano de obra los gastos de excavación y arrastre de tierras, fábricas u hormigón necesarios y todos los medios auxiliares y operaciones precisas para su total terminación.

4.3.2.- CUBIERTAS.-

Se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de cubierta realmente ejecutada en proyección horizontal.

En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra, y operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar totalmente terminada la unidad de acuerdo con las prescripciones del proyecto.

En particular, en el precio del metro cuadrado, quedan incluidos los solapes de láminas, tanto de superficies horizontales como de verticales.

4.4.- VALORACIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.-

4.4.1.- ALCANCE DE LOS PRECIOS.-

El precio de cada unidad de obra afecta a obra civil y/o instalación, equipo, máquina, etc..., abarca:

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Todos los gastos de extracción, aprovisionamiento, transporte, montaje, pruebas en vacío y carga, muestras, ensayos, control de calidad, acabado de materiales, equipos y obras necesarios, así como las ayudas de albañilería, electricidad, fontanería y de cualquier otra índole que sean precisas.

Todos los gastos a que dé lugar el personal que directa o indirectamente intervengan en su ejecución y todos los gastos relativos a medios auxiliares, ayudas, seguros, gastos generales, gravámenes fiscales o de otra clase e indemnizaciones o abonos por cualquier concepto, entendiendo que la unidad de obra quedará total y perfectamente terminada y con la calidad que se exige en el proyecto, y que, en todo caso, tiene el carácter de mínima.

No se podrá reclamar, adicionalmente a una unidad de obra, otras en concepto de elementos o trabajos previos y/o complementarios, a menos que tales unidades figuren medidas en el presupuesto.

4.4.2.- RELACIONES VALORADAS.-

Por la Dirección Técnica de la Obra se formarán mensualmente las relaciones valoradas de los trabajos ejecutados, contados preferentemente "al origen". Descontando de la relación de cada mes el total de los meses anteriores, se obtendrá el volumen mensual de la Obra Ejecutada.

El Constructor podrá presenciar la toma de datos para extender dichas relaciones valoradas, disponiendo de un plazo de seis días naturales para formular las reclamaciones oportunas; transcurridos los cuales sin objeción alguna, se le reputará total y absolutamente conforme con ellas.

Para el cómputo de este plazo se tomará como fecha la de la medición valorada correspondiente.

Estas relaciones valoradas, por lo que a la Propiedad y Dirección Facultativa se refiere, sólo tendrán carácter provisional, no entrañando aceptación definitiva ni aprobación absoluta.

4.4.3.- OBRA QUE TIENE DERECHO A PERCIBIR EL CONSTRUCTOR.-

El Constructor tiene derecho a percibir el importe a Precio de Presupuesto o Contradictorios, en su caso, de todas las unidades que realmente ejecute, sean inferiores, iguales o superiores a las consignadas en el Proyecto salvo pacto en contrario siempre que respondan a éste o lo hayan sido expresamente ordenadas por escrito por la Dirección Técnica, según ha quedado establecido en el artículo correspondiente.

4.4.4.- PAGO DE LAS OBRAS.-

El pago de las obras se verificará por la Propiedad contra certificación aprobada, expedida por la Dirección Facultativa de ellas.

Los pagos dimanantes de liquidaciones tendrán el carácter de anticipos "a buena cuenta", es decir, que son absolutamente independientes de la liquidación final y definitiva de las obras, quedando pues sujetas a rectificación, verificación o anulación si procedieran.

En ningún caso salvo en el de rescisión, cuando así convenga a la Propiedad, serán a tener en cuenta, a efectos de liquidación, los materiales acopiados a pie de obra ni cualesquiera otros elementos auxiliares que en ella estén interviniendo.

Serán de cuenta del Constructor cuantos gastos de todo orden se originen a la Administración, a la Dirección Técnica o a sus Delegados para la toma de datos y redacción de las mediciones u operaciones necesarias para abonar total o parcialmente las obras.

Terminadas las obras se procederá a hacer la liquidación general que constará de las mediciones y valoraciones de todas las unidades que constituyen la totalidad de la obra.

5.- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Tudela, Marzo de 2024



JAVIER LANDA CASTILLEJO
Ing.Industrial - Colegiado nº 1.119 del COIINA

7. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

PROYECTO PARA DESARROLLO DE ACTIVIDAD LÚDICO DEPORTIVA
(TIROLINA) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALTIERRA (NAVARRA)

PROYECTO PARA DESARROLLO DE ACTIVIDAD LÚDICO DEPORTIVA (TIROLINA) EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VALTIERRA (NAVARRA)

MEMORIA DE CÁLCULO DE ESTRUCTURA

31514 VALTIERRA, NAVARRA

JAVIER LANDA CASTILLEJO

Ingeniero Industrial Nº 1.119 del COIIN

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

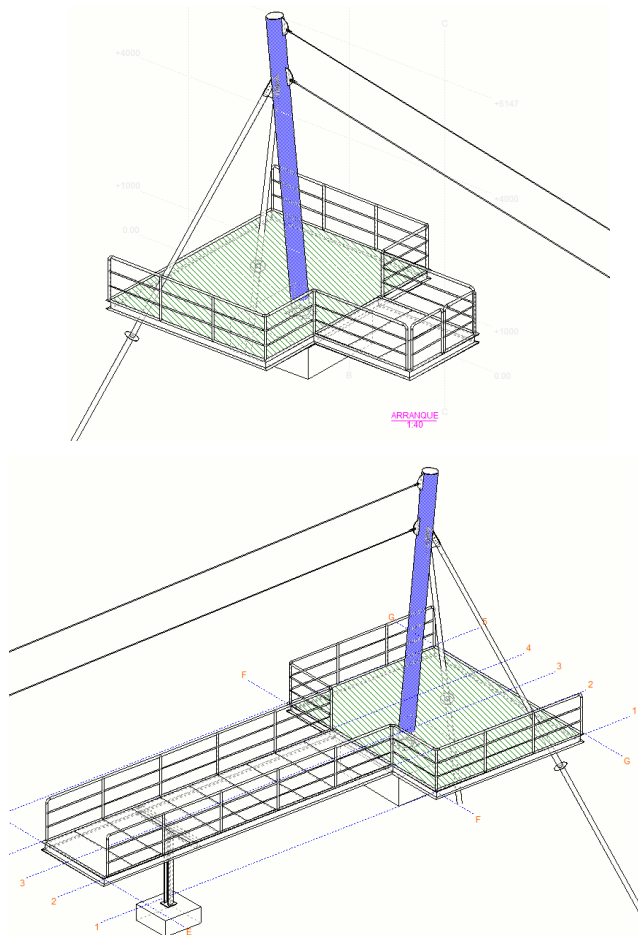
ÍNDICE ANEJO 01 MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	4
1.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.....	4
1.1.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:.....	4
1.1.2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL:.....	4
1.2.	PRESTACIONES DEL EDIFICIO.....	5
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA	6
2.1.	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	6
2.1.1.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y TRABAJOS PREVIOS.....	6
2.1.2.	JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:.....	6
2.1.3.	PARÁMETROS A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN:.....	6
2.2.	SISTEMA ESTRUCTURAL:	6
2.2.1.	DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA:.....	6
2.2.2.	PROGRAMA DE NECESIDADES:	7
2.2.3.	BASES DE CALCULO Y MÉTODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL:.....	7
2.2.4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN:.....	8
3.	CUMPLIMIENTO DEL CTE (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN):.....	10
3.1.	SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE).....	11
3.1.1.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO.....	11
3.1.2.	MODELO PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL:.....	12
3.1.3.	COMBINACIÓN DE ACCIONES Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD:.....	13
3.2.	ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)	17
3.2.1.	3.2.1 ACCIONES GRAVITATORIAS. SEGÚN CTE SE-AE.....	17
3.2.2.	ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN CTE SE-AE	17
3.2.3.	ACCIONES TÉRMICA SEGÚN CTE SE-AE	17
3.2.4.	NIEVE	17
3.2.5.	IMPACTO DE VEHÍCULOS SEGÚN CTE SE-AE ... ¡Error! Marcador no definido.	
3.2.6.	INCENDIO:	17
3.3.	CIMENTACIONES (DB SE-C).....	18
3.4.	ACERO (DB SE-A).....	21
3.4.1.	BASES DE CÁLCULO.....	21
3.4.2.	DURABILIDAD	21
3.4.3.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL	22
3.4.4.	RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:.....	22
3.5.	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL	23
3.5.1.	BASES DE CÁLCULO:.....	23
3.5.2.	BASES DE CÁLCULO ADICIONALES ORIENTADAS A LA DURABILIDAD:	23
3.5.3.	ANÁLISIS ESTRUCTURAL:.....	26
3.5.4.	CUANTÍAS GEOMÉTRICAS:.....	26
3.5.5.	LÍMITES DE DEFORMACIÓN EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO: ..	27
3.6.	ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)	27
3.7.	PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA:	28

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4.	ANEXO 01: DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO POR EL PROGRAMA CYPECAD:	29
4.1.	ESTRUCTURA:	29
4.1.1.	DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA	29
4.1.2.	REDISTRIBUCIONES CONSIDERADAS:	31
4.1.3.	RIGIDECES CONSIDERADAS:	31
4.1.4.	MOMENTOS MINIMOS:	32
4.1.5.	COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS:	33
4.1.6.	DEFORMACIONES EN VIGAS:	38
4.1.7.	DEFORMACIONES EN FORJADOS:	39
4.2.	CIMENTACIONES:	40
4.2.1.	ZAPATA AISLADA:	40
4.2.2.	ZAPATA CORRIDA BAJO MURO:	43
4.2.3.	VIGAS CENTRADORAS:	44
4.2.4.	VIGAS DE ATADO:	45
4.2.5.	ENCEPADOS (SOBRE PILOTES):	46
4.2.6.	CIMENTACIONES FLOTANTES:	49
5.	ANEXO 02: DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO POR EL PROGRAMA METAL 3D:	50
5.1.	OBTENCION DE ESFUERZOS	50
5.2.	COMPROBACION DE FLECHAS	50
5.3.	COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL PROGRAMA	51
5.4.	CIMENTACIONES	51
5.5.	PLACAS DE ANCLAJE	52
5.6.	ZAPATAS DE HORMIGÓN EN MASA	53
5.7.	VIGAS CENTRADORAS Y DE ATADO	53
6.	ANEXO 03: MUESTREO DE ELEMENTOS CALCULADOS	55
6.1.	ZAPATA	55
6.2.	PILAR.	58



ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

ESTRUCTURA PORTANTE:

La estructura se resuelve mediante un pilar metálico laminado en caliente al que llegan los cables de la tirolina que termina anclados en el suelo solicitando al pilar a compresión.

El pilar descansa en el terreno mediante una zapara de hormigón armado.

1.2. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El periodo de servicio previsto de la instalación es de 50 años.

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE Bases de Cálculo, DB-SE-AE Acciones en la Edificación, DB-SE-C Cimientos, DB-SE-A Acero, así como el Código Estructural y NCSE-02 construcción sismorresistente; para asegurar que la instalación tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se realiza en el apartado 3, cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.

No se han acordado entre promotor y proyectista prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE respecto a la seguridad estructural.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y TRABAJOS PREVIOS

Para poder realizar las plataformas de arranque y desembarco se excavará hasta la cota indicada en los planos de cimentación.

Los movimientos de tierras previstos afectan a los niveles geotécnicos medios y blandos que podrá realizarse con medios mecánicos convencionales.

Los taludes se ejecutarán inclinados a 45°.

2.1.2. JUSTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO:

Según las estimaciones geotécnicas, aparecerán dos estratos:

- Nivel geotécnico 0: Gravas con cantos heterométricos y matriz arenoso-limosa poco abundante.
- Nivel geotécnico 1: Roca.

2.1.3. PARÁMETROS A CONSIDERAR EN EL CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN:

El tipo de cimentación proyectado se describe en el punto 1.1.2.

Grupo Geotécnico	Densidad (t/m ³)	Cohesión (Kp/cm ²)	Angulo de rozamiento interno $\phi(^{\circ})$	E (Kp/cm ²)	ν	σ (Kp/cm ²)
Gravas	1.9	0	25-30	80 a 200 Kg/cm ²	-	1

Posiblemente los horizontes a analizar presentarán ataque al hormigón, por lo que será necesario el uso de cementos sulforresistentes.

Durante la ejecución de la cimentación, se validarán por la Dirección Facultativa las estimaciones iniciales y las del informe geotécnico a realizar, a fin de ajustar la cimentación proyectada en caso de no satisfacer el terreno las hipótesis de cálculo tomadas.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL:

2.2.1. DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA:

Se consideran las acciones sobre la estructura que describe el CTE en el documento DB SE-AE.

En acciones gravitatorias se diferencian el peso propio, las cargas muertas y la sobrecarga de uso.

Se tiene en cuenta la reducción de sobrecarga de uso para elementos verticales según el artículo 3.1.2 del DB SE-AE del CTE.

También se tiene en cuenta la acción del viento según el CTE.

No se consideran las acciones sísmicas puesto que Valtierra está situada en una zona con una aceleración sísmica básica menor a 0,04g. (Según NCSE-02). Por lo que no será necesario tomar en consideración medidas contra los efectos sísmicos.

En el apartado de justificación del DB SE-AE se cuantifican las acciones consideradas en el cálculo.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

2.2.2. PROGRAMA DE NECESIDADES:

El programa de necesidades es la construcción de dos tirolinas y los caminos de acceso a las mismas

2.2.3. BASES DE CALCULO Y MÉTODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL:

En el cálculo de la estructura se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.

En la comprobación del estado límite último, que consiste en limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

Las hipótesis de cálculo contempladas en el análisis estructural se desarrollan en el punto 3.1.2 de este anejo correspondiente a la justificación del DB SE.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

2.2.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE INTERVIENEN:

A)HORMIGÓN Y ACERO DE ARMAR:

CUADRO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS HORMIGONES SEGÚN UNE-EN 1992-1-1 y UNE-EN 206:2013+A2														
Normativa de proyecto			UNE-EN 1990, UNE-EN 1991, UNE-EN 1992, UNE-EN 1997 y UNE-EN 1998 (de acuerdo con la Orden Circular 1/2019 de la Dirección General											
Clase de contenido en cloruros			CI 0,40 en todos los elementos de hormigón armado (CI 0,20 si el elemento está expuesto a una clase de exposición XD o XS)											
			CI 0,20 en los elementos de hormigón pretensado (CI 0,10 si el elemento está expuesto a una clase de exposición XD o XS)											
Vida útil			50 años											
Coeficiente Parcial en Estado Límite Último			γc=1,50											
Nivel de control de conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro			Estadístico, según el Código Estructural											
Control de ejecución			Intenso, según el Código Estructural											
Material	Elemento	Tipo de hormigón	Clase de resistencia a compresión	Consistencia	Tamaño máximo del árido	Clase de exposición				Recubrimiento Nominal	Max.Rel A/C	Contenido mínimo de cemento	Tipo de cemento	Equivalencia con Código Estructural
Hormigón "in situ"	ENCEPADOS	Armado	HA-30	B	40	XA2				50	0,5	350	CEM II/S	HA-30/B/40/XA2
Hormigón "in situ"	ZAPATAS	Armado	HA-30	B	40	XA2				50	0,5	350	CEM II/S	HA-30/B/40/XA2

ESPECIFICACIONES DE CÁLCULO Y CONTROL DE CALIDAD

	Tipo	Coeficiente parcial de seguridad	Nivel Control de la ejecución	Forma elaboración
Hormigones	HA-30/B/40/XA2	1,5	Intenso	Central
Acero	B 500 S	1,15	Intenso	Instalación de ferralla
Coef. Mayorac. acciones		C. Permanentes 1,35 C. Variables 1,5		
control de calidad del acero	Armaduras en posesión de distintivo de calidad oficialmente reconocido o Marcado CE.		Control experimental mediante ensayos de recepción.	
Control de calidad del hormigón	Nº Lotes		1	
	Nº Amasadas		2	
	Nº Probetas		Cuatro por amasada	

La justificación de las cuantías mínimas exigibles a los elementos de hormigón armado y los recubrimientos elegidos en función de la clase de exposición se realiza en el apartado dedicado a la justificación del Código Estructural.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

B) ACERO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS:

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las características comunes a todos los aceros son:

-Módulo de elasticidad longitudinal (E):	210.000 N/mm ²
-Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G):	81.000 N/mm ²
-Coeficiente de Poisson (ν):	0.30
-Coeficiente de dilatación térmica (α):	$1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$
-Densidad (δ):	78.5 kN/m ³

Características de los aceros empleados

LOCALIZACION	DESIGNACION	Tensión de límite elástico f _y (N/mm ²)		Tensión de rotura f _u (N/mm ²)
Chapas y perfiles		t ⁽¹⁾ ≤16	16< t ⁽¹⁾ ≤40	3≤t≤100
	S275JR	275	265	360
	S355JR	355	345	470
Tornillos, tuercas y arandelas	Clase 4.6	240		400
	Clase 10.9	900		1000
Materiales de aportación	- Características mecánicas básicas superiores a las del metal base - -Calidades de los materiales de aportación ajustados a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables			
(1)t es el espesor nominal en mm				

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para la minoración de la resistencia son:

$\gamma_{M0} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$\gamma_{M1} = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.

$\gamma_{M2} = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE (CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN):

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1	Seguridad estructural:	☒	☐
DB-SE-AE	3.2	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	3.3	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	3.4	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	3.5	Estructuras de fábrica	☐	☐
DB-SE-M	3.6	Estructuras de madera	☐	☐

Las estructuras de hormigón y las de acero, están reguladas por el Código Estructural CE y se aplica conjuntamente con el DB-SE y con el DB SE-AE.

CE	3.7	Código Estructural	☒	☐
----	-----	--------------------	-------------------------------------	--------------------------

Deberá tenerse en cuenta, además las especificaciones de la normativa de construcción sismorresistente:

NCSR	3.8	Normativa Construcción Sismorresistente	☐	☒
------	-----	---	--------------------------	-------------------------------------

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

La estructura se diseña y se calcula para que cumpla las exigencias básicas de seguridad estructural (resistencia, estabilidad y aptitud al servicio) y la exigencia básica de resistencia estructural al incendio, que consiste en comprobar que la estructura portante mantiene su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse el resto de las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.1.SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

3.1.1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Se ha verificado que para las diferentes situaciones de dimensionado (persistentes, transitorias y extraordinarias) no se han sobrepasado los estados límite.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD (Estados límite últimos):

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente *resistencia de la estructura portante*, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente *estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes* del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ siendo:

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO (Estados límite de servicio):

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos de acuerdo con lo expuesto en punto 4.3.3.1 del DB SE y el desplome local y total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica $G+Q$	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + \psi_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

También se ha comprobado que la frecuencia de excitación se aparta suficientemente de las frecuencias propias de la estructura.

Para asegurar que la influencia de acciones químicas, físicas o biológicas a las que está sometido el edificio no compromete su capacidad portante, se ha empleado el método implícito que utiliza medidas preventivas (detalles constructivos, características de materiales, sistemas de protección...).

3.1.2. MODELO PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

Se realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas, forjados unidireccionales y losas macizas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido, para modelar el comportamiento del forjado).

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

En las estructuras de hormigón armado, para la comprobación de las secciones en Estado Límite Último se considera un diagrama tensión-deformación del tipo elástico-plástico para las armaduras, y del tipo parábola-rectángulo para el hormigón.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE CÁLCULO EMPLEADO:

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionamiento de los elementos estructurales se ha utilizado el programa Metal 3D, distribuido por la empresa Cype Ingenieros, con razón social en la Avda. Eusebio Sempere, 5 – 03003 de Alicante.

Se incluye en el anexo 01 dentro de este anejo la descripción del método de cálculo empleado por este programa.

3.1.3. COMBINACIÓN DE ACCIONES Y COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD:

A) HORMIGÓN ARMADO:

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN ESTRUCTURA: Código Estructural/CTE

Situaciones no sísmicas

Situaciones sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_α)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_α)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

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

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

E.L.U. DE ROTURA. HORMIGÓN EN CIMENTACIONES: Código Estructural/CTE

- Situaciones no sísmicas

- Situaciones sísmicas

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

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

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

B) E.L.U. de rotura. Acero conformado y laminado: CTE DB-SE A

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

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_α)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_α)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

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

Situación 3: Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_α)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.50	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.50	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.20	0.00
Sismo (A)				

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

ACCIONES CARACTERÍSTICAS

Para comprobar **tensiones sobre el terreno** (tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación) y **desplazamientos**.

- **Situaciones no sísmicas**

- **Situaciones sísmicas**

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE-AE)

3.2.1. ACCIONES. SEGÚN CTE SE-AE

ACCIONES PERMANENTES (G)	VALOR	
Peso propio acero	7850 daN/m ³	
Peso propio hormigón armado	2500 daN/m ²	
Tracción del cable	4400 daN/m ²	
	11000 daN/m ²	
ACCIONES VARIABLES (Q)		
SOBRECARGA USO	300 daN/m ²	
VIENTO		
	Velocidad del viento	27 m/s
	Presión dinámica	46 daN/m ²
ACCIONES TÉRMICAS	0 daN/m ²	
CARGA DE NIEVE	60 daN/m ²	
ACCIONES ACCIDENTALES (A)		
SISMO (NSCE)	0 daN/m ²	
INCENDIO	0 daN/m ²	
IMPACTO DE VEHÍCULOS	0 daN/m ²	
OTRAS ACCIONES ACCIDENTALES	0 daN/m ²	

3.2.1.11.-SOBRECARGAS LOCALES

-Cargas horizontales en barandillas y antepechos en zonas de viviendas: 0.80 KN/m

-Cargas horizontales en barandillas y antepechos en áreas accesibles para vehículos: 50.00 KN repartida sobre una longitud de 1 metro.

3.2.2. ACCIÓN DEL VIENTO SEGÚN CTE SE-AE

Se consideran los valores representados en el punto 3.2.1 de este documento.

3.2.3. ACCIONES TÉRMICA SEGÚN CTE SE-AE

Acción térmica considerada SEGÚN art. 3.4 de CTE SE-AE

3.2.4. NIEVE

Se consideran los valores representados en el punto 3.2.1 de este documento.

3.2.5. INCENDIO:

Se toma como efecto de la acción del incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.3. CIMENTACIONES (DB SE-C)

El comportamiento de la cimentación **en relación a la capacidad portante** (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.

En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

- En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ siendo:

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

- En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo:

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

- La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación **en relación a la aptitud al servicio** se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que, aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones; límites según artículo 2.4.3 del DB C.

b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo:

E_{ser} el efecto de las acciones;

C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimient; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

DIMENSIONES Y ARMADO: Las dimensiones y armados se indican en los planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el Código Estructural atendiendo al elemento estructural considerado.

CONDICIONES DE EJECUCION: Sobre la superficie de excavación del terreno se debe extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento (hormigón de limpieza) que tiene un espesor mínimo de 10cm y sirve de base a la cimentaron. Esta capa podrá no colocarse siempre y cuando se tomen 2 precauciones:

- Se aumentará el canto del elemento de cimentación (losa, zapata, viga, etc.) en 5cm, manteniendo la cota de rasante de la cara superior del elemento según queda definida en los planos de proyecto.
- Los separadores o calzos de las armaduras inferiores serán de 8cm., para garantizar impedir la agresión del elemento estructural por parte del terreno.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) estabilidad; b) capacidad estructural; y c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos; b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas.

DIMENSIONES Y ARMADO: Las dimensiones y armados se indican en los planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el Código Estructural atendiendo al elemento estructural considerado.

CONDICIONES DE EJECUCION: Sobre la superficie de excavación del terreno se debe extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento (hormigón de limpieza) que tiene un espesor mínimo de 10cm y sirve de base a la cimentaron. Esta capa podrá no colocarse siempre y cuando se tomen 2 precauciones:

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

- Se aumentará el canto del elemento de cimentación (losa, zapata, viga, etc.) en 5cm, manteniendo la cota de rasante de la cara superior del elemento según queda definida en los planos de proyecto.
- Los separadores o calzos de las armaduras inferiores serán de 8cm., para garantizar impedir la agresión del elemento estructural por parte del terreno

Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

CIMENTACIONES PROFUNDAS.

En el comportamiento de las cimentaciones profundas se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) estabilidad global; b) hundimiento; c) rotura por arrancamiento; d) rotura horizontal del terreno bajo cargas del pilote; e) capacidad estructural del pilote; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones profundas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y analizando los problemas indicados en DB-SE-C 5.3.3.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.4. ACERO (DB SE-A)

3.4.1. BASES DE CÁLCULO.

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado: La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos) y la aptitud para el servicio (estados límite de servicio):

Estados límite últimos

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se ha comprobado, además, la resistencia al fuego de los perfiles metálicos aplicando lo indicado en el Anejo D del documento DB SI.

Estados límite de servicio

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

3.4.2. DURABILIDAD

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

Se han considerado las estipulaciones del apartado 3 del DB-SE-A, y que se recogen en el presente proyecto en los planos de arquitectura y construcción, y en el apartado de pliego de condiciones técnicas. A tal efecto:

- Se prevé la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto (situación, uso, etc.), la estructura (exposición, ventilación, etc.), los elementos (materiales, tipos de sección, etc.) y especialmente, los detalles, evitando:
 - La existencia de sistemas de evacuación de aguas no accesibles para su conservación que puedan afectar a elementos estructurales.
 - La formación de rincones, en nudos y en uniones a elementos no estructurales, que favorezcan el depósito de residuos o suciedad.
 - El contacto directo con otros metales (el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.)
 - El contacto directo con yesos.
- En el proyecto de edificación se indicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con las condiciones ambientales internas y externas del edificio. A tal fin se utilizará la norma UNE-ENV 1090-1:1997, tanto para la definición de ambientes, como para la definición de las especificaciones a cumplir por las pinturas y barnices de protección, axial como por los correspondientes sistemas de aplicación.
- Los materiales protectores se almacenarán y utilizarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede terminada en dichos plazos.
- A los efectos de la preparación de las superficies a proteger y del uso de las herramientas adecuadas se utilizará la norma UNE-ENV 1090-1:1997
- Las superficies que no se pueden limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se limpiarán para quitar el polvo, el aceite o grasa.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

- Todos los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger serán compatibles con los productos de protección a emplear.
- Los métodos de recubrimiento: metalización, galvanización y pintura se especificarán y ejecutarán de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Se utilizará la norma UNE-ENV 1090-1:1997.
- Se definirán y cuidarán especialmente las superficies que deban transmitir esfuerzos por rozamiento, superficies de soldaduras y para el soldeo, superficies inaccesibles y expuestas exteriormente, superficies en contacto con el hormigón, la terminación de las superficies de aceros resistentes a la corrosión atmosférica, el sellado de los espacios en contacto con ambiente agresivo y el tratamiento de los elementos de fijación. Para todo ello se utilizará la norma UNE-ENV1090-1:1997.
- En aquellas estructuras que, como consecuencia de las consideraciones ambientales indicadas, sea necesario revisar la protección de las mismas, el proyecto prevé la inspección y mantenimiento de las protecciones, asegurando, de modo permanente los accesos y el resto de condiciones físicas necesarias para ello.

3.4.3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Las secciones a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

3.4.4. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

Resistencia al fuego suficiente de los distintos elementos estructurales:

Elementos estructurales principales:
R90

Para cumplir con las exigencias de resistencia al fuego de los distintos elementos estructurales, se ha tenido en cuenta el anejo D del DB SI.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.5. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL.

3.5.1. BASES DE CÁLCULO:

La vida útil nominal considerada para la estructura proyectada es de 50 años.

Durante este periodo se debe satisfacer los requisitos siguientes:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Para asegurar la fiabilidad requerida a la estructura, Ésta se ha comprobado mediante cálculo frente a los estados límite últimos y de servicio que se consideran en el DB-SE y que se desarrollan en el punto 3.1 y frente al estado límite de durabilidad.

Además de las exigencias que establece el CTE en el documento DB-SE comentadas en el punto 3.1 de esta memoria, las estructuras de hormigón tienen que cumplir como exigencia de aptitud al servicio una limitación en las aberturas características de fisura según el Código Estructural.

3.5.2. BASES DE CÁLCULO ADICIONALES ORIENTADAS A LA DURABILIDAD:

El Código Estructural, define un estado límite, de Durabilidad, que consiste en verificar que el tiempo necesario para que el agente agresivo produzca un ataque o degradación significativa es mayor que el valor de cálculo de la vida útil del edificio.

Para poder realizar la comprobación del estado límite de durabilidad, se define el tipo de ambiente al que está sometido cada elemento estructural, definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto. El tipo de ambiente se define según la tabla 8.2.2 (clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras) y la tabla 8.2.3.a (clases de exposición relativas a otros procesos del deterioro distintos de la corrosión).

Para que la estructura cumpla con el estado límite de durabilidad se ha seguido una estrategia que considera todos los posibles mecanismos de degradación, y se han adoptado medidas específicas en función de la agresividad a la que se encuentra sometido cada elemento.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.7.2.1. Justificación de las clases de exposición consideradas para los elementos de la estructura:

Elemento estructural	Clase general de exposición	justificación
Cimentación y elementos estructurales en contacto con el terreno	XC2	Elementos enterrados o sumergidos
Estructura exterior	C3	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.
Resto de estructura	C2	Edificios sin calefacción donde pueden ocurrir condensaciones, por ejemplo: almacenes, polideportivos.

3.7.2.2. ESTRATEGIA PARA LA DURABILIDAD:

a) Se han seleccionado las **formas estructurales adecuadas**, de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural

b) **Calidad** adecuada del **hormigón** de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural.

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,65	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50
Contenido mínimo de cemento (kg/m³)	Masa	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	300	275	300	275	300	325	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325

Tabla 43.2.1.b Resistencia característica mínima esperada para el **hormigón**^(*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Resistencia característica (N/mm ²)	Masa	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensado	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	35	35	30	30	30

(*) Resistencia característica mínima alcanzable para un hormigón fabricado con cemento de categoría resistente 32,5 R con un contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento, conformes a lo indicado en la tabla 43.2.1a.

Requisitos adicionales: (a aplicar en función del ambiente, definir que características tiene el hormigón si estamos en alguno de estos casos)

- Resistencia del hormigón frente a la helada para clases de exposición XF según el Código Estructural.
- Resistencia del hormigón frente al ataque por sulfatos según el Código Estructural.
- Resistencia del hormigón frente al agua de mar según el Código Estructural.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

- Resistencia del hormigón frente a la erosión para clases de exposición XM según el Código Estructural.
- Resistencia frente a la reactividad álcali-árido según el código Estructural.

c) Espesor de **recubrimiento** adecuado para la protección de las armaduras, según art. 44 del Código Estructural.

Tabla 44.2.1.1.a Recubrimientos mínimos (mm), c_{min} , para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por carbonatación

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm ²]	Vida útil de proyecto (tL), (años)	
			50	100
X0	Cualquiera	$f_{ck} \geq 25$	15	25
XC1, XC2 ó XC3	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	15	25
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
XC4	CEM I	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	30
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	35
		$f_{ck} \geq 40$	20	30

Tabla 44.2.1.1.b Recubrimiento mínimo (mm), c_{min} , para las clases de exposición relacionadas con la corrosión por cloruros

Tipo de elemento	Cemento	Vida útil de proyecto (t_d) (años)	Clase de exposición			
			XS1,	XS2	XS3	XD1, XD2, XD3
Hormigón armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, , CEM II/B-V, CEM II/A-D u hormigón con adición de microsilíce superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	50	25	30	45	35
		100	30	35	50	40
	CEM II/B-S, B-P	50	30	35	65	40
		100	35	40	70	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 28	50	40	45	*	*
		100	65	*	*	*
Hormigón pretensado	CEM II/A-D o bien CEM I con adición de humo de sílice superior al 6%	50	30	35	50	40
		100	35	40	65	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 28	50	45	55	*	*
		100	*	*	*	*

(*) Estas situaciones obligan a unos recubrimientos excesivos, desaconsejables desde el punto de vista de la ejecución del elemento. En estos casos, se recomienda realizar un estudio específico para establecer el espesor de recubrimiento necesario en función de las condiciones de agresividad y la vida útil requerida.

d) Control de la **abertura máxima de fisura**, según art. 27 del Código estructural.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Tabla 27.2 Abertura máxima de la fisura

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0 ⁽²⁾ , XC1 ⁽²⁾	0,4	0,2

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
XC2, XC3, XF1,XF3,XC4	0,3	0,2 ⁽¹⁾
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1 ⁽³⁾	0,2	Descompresión
XS3, XA2 ⁽³⁾ , XA3 ⁽³⁾	0,1	

3.5.3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

Los coeficientes de minoración de los materiales son los correspondientes a las unidades de control definidas en el Código Estructural.

El análisis global de la estructura se realiza mediante un análisis lineal con redistribución de momentos negativos en vigas, de acuerdo al código Estructural.

El análisis con redistribución limitada solamente se utiliza para comprobaciones en estado límite último.

3.5.4. CUANTÍAS GEOMÉTRICAS:

Serán como mínimo las fijadas por el Código Estructural.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.5.5. LÍMITES DE DEFORMACIÓN EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO:

3.7.5.1. LIMITACIÓN DE LAS FLECHAS EN ELEMENTOS FLECTADOS:

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

El dimensionado se ha realizado satisfaciendo las limitaciones de flecha máxima relativa admisible que vienen en el código técnico de la edificación (art. 4.3.3.1) y que se detallan en la tabla siguiente:

En general:

Elemento	Total diferida	Activa
Jácena de apeo de muros de carga de fábrica de ladrillo	L/1000	-
Jácena de apeo de estructuras de pilares y jácenas	L/750	-
Pisos con tabiques frágiles	-	L/500
Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Menor de L/250 y L/500+1cm	L/400
Resto de los casos	-	L/300

Siendo L la luz del vano.

Para forjados unidireccionales:

Elemento	Total diferida	Activa
Forjados que sustentan tabiques o muros de partición o de cerramiento	Menor de L/250 y L/500+1cm	Menor de L/500 y L/1000+0,5cm

Siendo L la luz del vano, y en el caso de voladizo, 1,6 veces el vuelo.

3.7.5.2. Limitación de los desplazamientos horizontales:

Desplome local (relativo a la altura entre plantas)	$\delta / h < 1/250$
Desplome total (relativo a la altura total del edificio)	$\delta / H < 1/500$

3.6. ACCIÓN SÍSMICA (NCSE-02)

No se han determinación de acciones sísmicas.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

3.7. PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA:

En el proyecto de todo tipo de estructuras es obligado introducir un plan de inspección y mantenimiento para definir las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil.

Tanto la descripción de la estructura como la clase de exposición y vida útil de la estructura que son necesarios definir en este plan se han descrito en puntos anteriores de este anejo estructural.

Los puntos críticos de inspección, la periodicidad de las inspecciones, los medios auxiliares para el acceso a las distintas zonas de la estructura y las técnicas y criterios de inspección recomendadas se desarrollan en el pliego de condiciones del proyecto.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4. ANEXO 01: DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO POR EL PROGRAMA CYPECAD:

4.1. ESTRUCTURA:

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene, aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

4.1.1. DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

- **1. Pilares:** Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.
- **2. Vigas:** se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados. Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Pueden ser de hormigón armado o metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.
- **3. Vigas de cimentación:** son vigas flotantes apoyadas sobre suelo elástico, discretizadas en nudos y barras, asignando a los nudos la constante de muelle definida a partir del coeficiente de balasto (ver anexo de Losas y vigas de cimentación).
- **4. Vigas inclinadas:** Se definen como barras entre dos puntos que pueden estar en un mismo nivel o planta o en diferentes niveles, creándose dos nudos en dichas intersecciones. Cuando una viga inclinada une dos zonas independientes no produce el efecto de indeformabilidad del plano con comportamiento rígido, ya que poseen seis grados de libertad sin coartar.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

- **5. Forjados unidireccionales:** Las viguetas son barras que se definen en los paños huecos entre vigas o muros, y que crean nudos en las intersecciones de borde y eje correspondientes de la viga que intersectan. Se puede definir doble y triple vigueta, que se representa por una única barra con alma de mayor ancho. La geometría de la sección en **T** a la que se asimila cada vigueta se define en la correspondiente ficha de datos del forjado.
- **6. Forjados de Placas Aligeradas.** Son forjados unidireccionales discretizados por barras cada 40 cm. Las características geométricas y sus propiedades resistentes se definen en una ficha de características del forjado, que puede introducir el usuario, creando una biblioteca de forjados aligerados. Se pueden calcular en función del proceso constructivo de forma aproximada, modificando el empotramiento en bordes, según un método simplificado.
- **7. Losas macizas:** La discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.
- **8. Losas de cimentación:** son losas macizas flotantes cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto. Cada paño puede tener coeficientes diferentes.
- **9. Forjados reticulares:** la discretización de los paños de forjado reticular se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra cuyo tamaño es de un tercio del intereje definido entre nervios de la zona aligerada, y cuya inercia a flexión es la mitad de la zona maciza, y la inercia a torsión el doble de la de flexión. La dimensión de la malla se mantiene constante tanto en la zona aligerada como en la maciza, adoptando en cada zona las inercias medias antes indicadas. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.
- **10. Pantallas H.A.:** Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos múltiples entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado es constante en altura, pudiendo disminuirse su espesor. En una pared (o pantalla) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar como elemento lineal. Tanto vigas como forjados se unen a las paredes a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección, mediante una viga que tiene como ancho el espesor del tramo y canto constante de 25 cm. No coinciden los nudos con los nudos de la viga.
- **11. Muros de hormigón armado y muros de sótano:** Son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse su espesor en cada planta. En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que, si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.

Todo nudo generado corresponde con algún nudo de los triángulos.

La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nudos, en los vértices y en los puntos medios de los lados con seis grados de libertad cada uno y su forma es triangular, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4.1.2. REDISTRIBUCIONES CONSIDERADAS:

Coeficientes de Redistribución de Negativos. Se acepta una redistribución de momentos negativos en vigas y viguetas de hasta un 30%. Este parámetro puede ser establecido opcionalmente por el usuario, si bien se recomienda un 15% en vigas y un 25% en viguetas (valor por defecto). Esta redistribución se realiza después del cálculo.

Coeficiente de Empotramiento en última planta. De forma opcional se pueden redistribuir los momentos negativos en la unión de la cabeza del último tramo de pilar con extremo de viga; dicho valor estará comprendido entre 0 (articulado) y 1 (empotramiento), aunque se aconseja 0.3 como valor intermedio.

Se realiza una interpolación lineal entre las matrices de rigidez de barras biempotradas y empotradas-articuladas, que afecta a los términos **E I/L** de las matrices:

$$K \text{ definitiva} = \alpha \cdot K \text{ biempotradas} + (1 - \alpha) \cdot K \text{ empot - artic.}$$

siendo α el valor del coeficiente introducido.

Coeficiente de Empotramiento en cabeza y pie de pilar, en bordes de forjados, vigas; articulaciones en extremos de vigas. Es posible también definir un coeficiente de empotramiento de cada tramo de pilar en su cabeza y/o su pie en la unión (0 = articulado; 1 = empotrado) (valor por defecto). Los coeficientes de cabeza del último tramo de pilar se multiplican por éstos. Esta rótula plástica se considera físicamente en el punto de unión de la cabeza o pie con la viga o forjado tipo losa/reticular que acomete al nudo.

4.1.3. RIGIDECES CONSIDERADAS:

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta.

Para el cálculo de los términos de la matriz de rigidez de los elementos se han distinguido los valores:

EI/L: rigidez a flexión

GJ/L: rigidez torsional

EA/L: rigidez axial

y se han aplicado los coeficientes indicados en la siguiente tabla:

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

ELEMENTO	(EI_y)	(EI_z)	(GJ)	(EA)
Pilares	S.B.	S.B.	$S.B. \cdot x$	S.B. coef.rigidez z axil
Vigas inclinadas	S.B.	S.B.	$S.B. \cdot x$	S.B.
Vigas de hormigón y metálicas	S.B.	☐	$S.B. \cdot x$	☐
Viguetas	$S.B./_{36}$	☐	$S.B. \cdot x$	☐
Zuncho de borde	$S.B. \cdot 10^{-15}$	☐	$S.B. \cdot x$	☐
Apoyo y empot. en muro	$S.B. \cdot 10^{-2}$	☐	$S.B. \cdot x$	☐
Pantallas y muros	S.B.	S.B.	E.P.	SB · coef.rig.axi l
Losas y reticulares	S.B.	☐	$S.B. \cdot x$	☐
Placas Aligeradas	S.B.	☐	$S.B. \cdot x$	☐

S.B.: sección bruta del hormigón

☐: no se considera por la indeformabilidad relativa en planta

X: coeficiente reductor de la rigidez a torsión

E.P.: elemento finito plano

Coeficientes de Rigidez a Torsión. Existe una opción que permite definir un coeficiente reductor de la rigidez a torsión (**x**), ver tabla anterior, de los diferentes elementos. Esta opción no es aplicable a perfiles metálicos. Cuando la dimensión del elemento sea menor o igual que el valor definido para barras cortas se tomará el coeficiente definido en las opciones. Se considerará la sección bruta (S.B.) para el término de torsión **GJ**, y también cuando sea necesaria para el equilibrio de la estructura.

Coeficiente de Rigidez Axil. Se considera el acortamiento por esfuerzo axil en pilares, muros y pantallas H.A. afectado por un coeficiente de rigidez axil variable entre 1 y 99.99 para poder simular el efecto del proceso constructivo de la estructura y su influencia en los esfuerzos y desplazamiento finales. El valor aconsejable es entre 2 y 3.

4.1.4. MOMENTOS MINIMOS:

En las vigas también es posible cubrir un momento mínimo que sea una fracción del supuesto isostático **$pl^2/8$** . Este momento mínimo se puede definir tanto para momentos negativos como para positivos con la forma **pl^2/x** , siendo **x** un número entero mayor que 8. El valor por defecto es 0, es decir, no se aplican.

Se recomienda colocar, al menos, una armadura capaz de resistir un momento **$pl^2/32$** en negativos, y un momento **$pl^2/20$** en positivos. Es posible hacer estas consideraciones de momentos mínimos para toda la estructura o sólo para parte de ella, y pueden ser diferentes para cada viga. Cada norma suele indicar unos valores mínimos.

Análogamente se pueden definir unos momentos mínimos en forjados unidireccionales por paños de viguetas y para placas aligeradas. Se pueden definir para toda la obra o para paños individuales y/o valores diferentes. Un valor de 1/2 del momento isostático (**$= pl^2/16$** para carga uniforme) es razonable para positivos y negativos.

Las envolventes de momentos quedarán desplazadas, de forma que cumplan con dichos momentos mínimos, aplicándose posteriormente la redistribución de negativos considerada.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4.1.5. COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS:

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplean el **método de la parábola-rectángulo y el diagrama rectangular**, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero, de acuerdo con la normativa vigente.

Se utilizan los límites exigidos por las cuantías mínimas y máximas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

VIGAS

Armadura Longitudinal por Flexión. La armadura se determina efectuando un cálculo a flexión simple en, al menos, 14 puntos de cada tramo de viga, delimitado por los elementos que contacta, ya sean viguetas, losas macizas o reticulares. En cada punto, y a partir de las envolventes de momentos flectores, se determina la armadura necesaria tanto superior como inferior (de tracción y compresión según el signo de los momentos) y se comprueba con los valores mínimos geométricos y mecánicos de la norma, tomando el valor mayor. Se determina para las dos envolventes, sísmicas y no sísmicas, y se coloca la mayor cuantía obtenida en ambos.

Otras consideraciones en el armado longitudinal. Dentro de la zona de apoyo del soporte o pilar se considera una variación lineal del canto de la viga (1/3), lo cual conduce a una reducción de la armadura necesaria, que será la mayor obtenida entre las caras de borde del soporte, no teniendo que coincidir con el eje del apoyo, siendo lo más normal próxima o en el borde de apoyo.

En cuanto a las pantallas y muros, dependiendo del ancho del lado al que acomete la viga, se calcula una longitud o luz de cálculo igual a la menor de:

- ☐ la distancia entre ejes de pantallas (o punto medio del eje de viga cortado)
- ☐ la luz libre (entre caras) más dos veces el canto

Con este criterio se obtienen las envolventes dentro de la pantalla y se obtiene la longitud de corte de las armaduras, que no superarán la luz de cálculo más dos cantos.

Si es necesaria la armadura de piel, lo cual se define en opciones debido al canto de la viga, se dispondrá en las caras laterales con el diámetro y separación mínima definida, de acuerdo a la norma y lo indicado en las opciones.

Armadura Longitudinal por Torsión. Conocida la armadura longitudinal por flexión, se calcula la armadura necesaria por torsión, de acuerdo a la norma, en cada sección. Si la armadura real colocada en esquinas es capaz de absorber ese incremento respecto a la necesaria por flexión, cumplirá. En caso contrario, será preciso aumentar la armadura longitudinal y una armadura adicional en las caras laterales, como si de armadura de piel se tratara.

La comprobación de compresión oblicua por torsión y cortante se efectúa a un canto útil del borde de apoyo de acuerdo a la formulación de cada norma.

Corte de las Armaduras Longitudinales. Una vez conocida la envolvente de capacidades necesarias en cada sección, superior e inferior, se determina para cada punto una ley desplazada un canto útil más la longitud neta reducida ($= \text{longitud de anclaje} \cdot \text{área necesaria} / \text{área real}$) en función de su posición (**II** = mala adherencia, **I** = buena adherencia), determinándose la longitud máxima en su zona para cada uno de los grupos de armado dispuesto en la dirección desfavorable o decreciente de los esfuerzos. De forma opcional estas longitudes se ajustan a unos mínimos definidos en función de un porcentaje de la luz y en múltiplos de 5 cm. En los extremos, se ancla la armadura de acuerdo a su terminación en patilla, calculando la rama vertical necesaria, colocando un mínimo si así se indica en las opciones. En apoyos intermedios se ancla la armadura de positivos a cada lado a partir del eje de apoyo, además de un mínimo de diez diámetros medidos desde la cara del soporte.

Cuando se genera la longitud máxima de barras, se cortan y se solapan las barras con un valor doble de la longitud de anclaje.

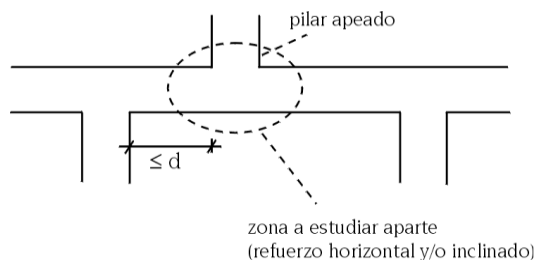
Con sismo, existe una opción en la que se ancla y solapa la armadura fuera de la zona confinada junto a los apoyos.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Armadura Transversal (Estribos). Para el dimensionado a esfuerzo cortante se efectúa la comprobación a compresión oblicua realizada en el borde de apoyo directo, y el dimensionado de los estribos a partir del borde de apoyo mencionado o de forma opcional a una distancia en porcentajes del canto útil, del borde de apoyo (Fig 18). En cuanto al estribado, o refuerzo a cortante, es posible seleccionar los diámetros mínimos y separaciones en función de las dimensiones de la viga, así como simetría en la disposición de los mismos y empleo de distintos calibres según la zona de la viga. Se pueden definir estribos simples (que es siempre el perimetral de la sección), dobles, triples, así como ramas verticales. También se pueden disponer los estribos y ramas juntos, hasta dos y tres en la misma sección.

PILARES APEADOS. CARGAS PRÓXIMAS A LOS APOYOS. VIGAS DE GRAN CANTO Y VIGAS ANCHAS.

En el caso particular de pilares apeados (sin vinculación exterior) en vigas, se dimensionan los estribos verticales con el valor del cortante en el borde de apoyo en ese tramo. Es importante recordar que, en el caso particular de pilares apeados o cargas puntuales próximos a los apoyos, es decir, a una distancia menor o igual a un canto útil, se produce una transmisión de la carga por bielas inclinadas de compresión y tracción que necesita armadura horizontal, en las mismas condiciones que en una ménsula corta, cuyos criterios de dimensionado no están contemplados en el programa. En este caso se debe realizar una comprobación y armado manual del tramo o tramos en los que esto ocurra, de acuerdo a lo que indique la norma para esos casos, además de complementar los dibujos de planos de vigas con los detalles adicionales correspondientes. También se puede resolver con barras inclinadas.



Comprobación de la fisuración en vigas.

De forma opcional, se puede establecer un límite del ancho de fisura. La formulación utilizada corresponde al Código Modelo CEB-FIP. La anchura característica se calcula como:

$$W_k = 1.7 \cdot S_m \cdot E_{sm}$$

$$S_m = 2c + 0.25 + K_1 K_2 \frac{\phi A_{c,eficaz}}{A_s}$$

$$E_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left[1 - \frac{K_3}{2.5 K_1} \left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right)^2 \right] \leq 0.4 \frac{\sigma_s}{E_s}$$

Donde

c: Recubrimiento de la armadura de tracción

s: Separación entre barras. Si $s > 15d$, $s = 15d$

K_1 : 0.4 (barras corrugadas)

K_2 : 0.125 (flexión simple)

A_s : Área total de las barras en el área eficaz

$A_{c,eficaz}$: Área eficaz que envuelve a las armaduras, en una altura de 1/4 de la altura de la viga.

σ_s : Tensión de servicio de la armadura

σ_{sr} : Tensión de la armadura en el momento de la fisuración

E_s : Módulo de elasticidad del acero K_3 : 0.5

Esta formulación se aplica en general, excepto para la norma NB-1 y Eurocódigo 2 que tienen su formulación específica. Si se activa esta comprobación y no se cumple, se alargan las barras o aumenta la cuantía para cumplir, emitiendo un mensaje de aviso (no es un error) en los errores de vigas.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

PILARES, PANTALLAS Y MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Pilares. El dimensionado de pilares de hormigón se realiza en flexión-compresión esviada. A partir de la tabla de armado seleccionada para la obra, se comprueban de forma secuencial creciente de cuantía los armados definidos, que pueden ser simétricos a dos caras, a cuatro o en un porcentaje de diferencia, se comprueba si todas las combinaciones posibles cumplen dicho armado en función de los esfuerzos. Se establece la compatibilidad de esfuerzos y deformaciones y se comprueba que con dicho armado no se superan las tensiones del hormigón y del acero ni sus límites de deformación, ya que la posición de las armaduras es conocida por la tabla.

Se considera la excentricidad mínima o accidental, así como la excentricidad adicional de pandeo según la norma, limitando el valor de la esbeltez mecánica λ , de acuerdo a lo indicado en la norma

Pantallas y muros de hormigón armado. Conocido el estado tensional, una vez calculados los esfuerzos y para cada combinación, se comprueban en cada cara de armado tanto en vertical como en horizontal las tensiones y deformaciones del hormigón y del acero para la armadura dispuesta en las tablas, aumentándose de forma secuencial hasta que algún armado cumpla para todas las combinaciones. Asimismo, se comprueba en el sentido transversal, calculándose el refuerzo si es necesario. Este proceso se repite para cada uno de los lados de la pantalla o muro.

De acuerdo con la norma de aplicación se realizan las comprobaciones de cuantías mínimas y máximas, separaciones mínimas y máximas, así como las comprobaciones dimensionales de los lados (el ancho de un lado es superior a cinco veces su espesor).

Se comprueban los límites de esbeltez en pantallas para cada lado, no verificándose para muros.

Muros de Fábrica. Se comprueban los límites de tensión en compresión y en tracción (10% de la compresión) con un factor de cumplimiento del 80%.

Recuerde que la hipótesis de diafragma rígido a nivel de planta coarta deformaciones y produce esfuerzos de pico, que a veces son poco representativos, conduciendo a un armado elevado, de ahí la utilidad del factor de cumplimiento, para permitir que unas zonas no penalicen el armado del resto del muro, supuesto un armado común por planta.

FORJADOS UNIDIRECCIONALES

El cálculo de los forjados unidireccionales se realiza de forma individualizada para cada vigueta en flexión simple. Se obtiene el valor máximo del momento positivo MF expresado en kp x m (dN x m en S.I.) y por metro de ancho, mayorado.

Dado que en el proyecto se desconoce el forjado definitivo a ejecutar en obra, se debe exigir al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) en función de su módulo de flecha (EI), así como la verificación a cortante en función del tipo de vigueta a colocar, además del cumplimiento de los momentos positivos y el armado de negativos.

Puesto que se consulta el valor de los momentos positivos, no se hace la comprobación de si es o no necesaria armadura de compresión en vano. Por último, se recuerda que el valor expresado de los cortantes en extremos de viguetas en planos está mayorado y por metro de ancho.

PLACAS ALIGERADAS

Proceso de cálculo utilizado. Conocido el momento positivo de cálculo M_d máximo, se busca en la columna de flexión positiva del forjado, M. ULT., un valor superior al de cálculo. Paralelamente, y en función del ambiente definido para el paño, se busca en la columna de M. SER. (1, 2 ó 3) y con el valor del momento de servicio (obtenido con las combinaciones de desplazamientos), y se comparan, hasta que se encuentre un valor que cumpla. Se elige el tipo de placa que cumpla ambas condiciones. Si no es posible se emite un mensaje advirtiendo que está fuera de tablas.

De la misma manera, y para la placa seleccionada por flexión y ambiente, se comprueba en la columna de cortante de flexión negativa y positiva del forjado si el cortante de cálculo es menor que el resistido por el forjado. Si no cumple se emite un aviso advirtiendo del hecho.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Las longitudes de las barras se determinan en función de la envolvente de momentos, y las longitudes mínimas definidas en las opciones.

Las envolventes se obtienen de acuerdo a los esfuerzos actuantes, redistribución considerada y momentos mínimos aplicados.

Cuando no se hayan definido datos para el cálculo de flecha, ambiente o cortante, no se realiza dicha comprobación.

Proceso constructivo. Puede seleccionar el cálculo con sopandas o como autoportante.

A. Con sopandas. El cálculo que realiza el programa cuando consideramos continuidad, con un valor del coeficiente de empotramiento en bordes=1, es un cálculo estático sometido a la carga total = carga permanente + sobrecarga, lo cual equivale a construir el forjado sobre sopandas, y al retirarlas, queda el forjado sometido a dicha carga total.

B. Como autoportante Los forjados de placas prefabricadas aligeradas se construyen normalmente sin sopandas, por lo que el estado final de esfuerzos se compone de dos estados:

1. La placa sometida al peso propio del forjado p , obteniéndose una ley de esfuerzos isostática ($M=pl^2/8$).
2. El forjado en continuidad sometido a la carga adicional posterior a la ejecución del forjado, formada por las cargas muertas y la sobrecarga de uso.

La superposición de ambos estados conduce a unos esfuerzos, que, en la mayoría de los casos, da mayores momentos positivos que negativos.

En la presente versión no se realiza el cálculo en dos fases, por lo que si el forjado se va a construir sin sopandas (caso B), puede obtener, de forma razonablemente aproximada, unos resultados acordes a lo esperado, modificando los coeficientes de empotramiento de los paños en continuidad.

FORJADOS DE LOSA MACIZA

Armadura Base. De forma opcional se puede definir una armadura base superior e inferior, longitudinal y transversal, que pueden ser diferentes, definibles y modificables según una tabla de armado. Esta armadura será colaborante siempre si se define. Es posible aumentarla, si por el cálculo es preciso, a flexión, ya sea por trabajo como armadura comprimida o por el cumplimiento de unos mínimos de cuantías especificadas en Opciones.

Armadura Longitudinal de Refuerzo. En cada nudo de la malla se conocen los momentos flectores en dos direcciones y el momento torsor. En general, las direcciones principales de la losa no coinciden con las direcciones de armado impuestas para la misma. Aplicando el método de Wood, internacionalmente conocido, que considera el efecto de la torsión para obtener el momento de armado en cada dirección especificada, efectuándose un reparto transversal en cada nudo con sus adyacentes a izquierda y a derecha en una banda de un metro, sumándose en cada nudo los esfuerzos del nudo más los del reparto, a partir de los cuales se obtiene el área necesaria superior e inferior en cada dirección, que se especifica por metro de ancho al dividir por el tamaño de la malla o distancia entre nudos, para obtener un valor homogéneo y comparable en todos los nudos.

Se comprueba el cumplimiento de las cuantías geométricas mínimas, tanto superior, como inferior y total, así como las cuantías geométricas y mecánicas de la cara de tracción. También se comprueba que la armadura en una dirección sea un porcentaje de la otra, todo ello de acuerdo a las opciones activas.

Con todo ello se obtienen unas envolventes de cuantías y el área necesaria en cada dirección por metro de ancho y se calculan unos refuerzos longitudinales de acuerdo a las tablas de armado definidas. El punto de corte de las barras se realiza aumentando a dicha longitud la longitud neta reducida de anclaje según su posición (I ó II) y el decalaje de la ley en función del canto útil y según la normativa.

El cumplimiento de los diámetros máximos y separaciones se realiza por medio de las tablas de armado, en las que se especifican los diámetros y separaciones en función de un campo de variación de los cantos. La consideración de la torsión es opcional, aunque se aconseja que se considere siempre.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Armadura Transversal

A.-Punzonamiento. En superficies paralelas a los bordes de apoyo, considerando como tales a los pilares, pantallas, muros, vigas y apoyos en muros, y situada a una distancia de medio canto útil ($0.5 d$), se verifica el cumplimiento de la tensión límite de punzonamiento, de acuerdo a la norma. No debe olvidarse que la comprobación de punzonamiento es una comprobación de tensiones tangenciales, que es lo que realiza el programa, obteniendo el valor de las tensiones tangenciales a partir de los cortantes en los nudos próximos, interpolando linealmente en los puntos de corte del perímetro de punzonamiento.

B.-Cortante. A partir de la sección de comprobación a punzonamiento ($0.5 d$) y en superficies paralelas a una distancia de $0.75 d$, se realiza la comprobación a cortante en toda la superficie de la losa, hasta encontrarse todas las superficies radiadas a partir de los bordes de apoyo. Si es necesario reforzar, se indica el número y el diámetro de los refuerzos a colocar con la misma tipología que lo indicado para el punzonamiento.

FORJADOS RETICULARES

Los criterios para los forjados reticulares son los mismos que los indicados para las losas macizas, con las siguientes diferencias.

Armadura Base. Se puede definir o no una armadura base, distinguiendo para ello la zona macizada de la zona aligerada.

A. Armadura Base en Zona Maciza (Ábacos). Por defecto, se considera una armadura base formada por 2 redondos, según unas tablas, que se extiende de borde a borde de ábaco, distribuida entre los ejes de los nervios y que colabora siempre que se considere.

Esta armadura ni se mide ni se dibuja en la versión actual de **CYPECAD**. Por tanto, es el proyectista quien debe suministrar un detalle tipo de dicha armadura base, también llamada «*de montaje de ábacos*», que complementa la información contenida en los planos, aunque en el cuadro de características se describa dicha armadura base.

B. Armadura Base en Nervios. Por defecto no se considera. Por tanto, se debe elegir y determinar en cada dirección. Existen unas tablas de armado que permiten su definición, así como su combinación posible en los refuerzos adicionales a colocar en los nervios. Si se indica en **Opciones** que se detalle, se dibujará y se medirá. En caso contrario, sólo será posible colocar un rótulo a nivel general sin medición ni dibujo en el cuadro de características.

Armadura Longitudinal de Refuerzo. Se aplican los mismos criterios que en el caso de las losas macizas, sólo que el armado se concentra en los nervios. Previamente se deben agrupar las envolventes de los elementos adyacentes al nervio para el cálculo concentrado de la armadura en la posición del nervio.

Armadura Transversal. En la zona de ábacos o zona maciza se efectúa un cálculo idéntico al de las losas macizas frente a cortante y punzonamiento.

En los nervios de la zona aligerada se efectúa la comprobación a cortante en los nervios cada $0.75 d$. Si es necesario reforzar, coloca ramas verticales del diámetro necesario a la separación y número que se dibuja en planos y por pantalla.

4.1.6. DEFORMACIONES EN VIGAS:

De forma opcional se pueden definir los siguientes límites de flecha:

☐ Flecha instantánea:

Peso propio

Sobrecarga

Total

☐ Flecha total a plazo infinito

☐ Flecha activa

Para cada una de ellas se puede limitar el valor relativo L/xxx ó $L/xxx + xx$ cm; o la flecha absoluta en cm.

Cada norma puede establecer diferentes límites, y el usuario puede fijar lo que considere pertinente para cada cálculo.

Lo más habitual es la flecha activa.

Para la determinación de la flecha total a plazo infinito, se ha indicado en las opciones la definición de los coeficientes de fluencia a plazo infinito a aplicar tanto para peso propio como para sobrecarga, que multiplicarán a la flecha instantánea para obtener la flecha diferida.

La flecha total será la suma de la flecha instantánea más la diferida.

Se determina la flecha máxima activa en vigas utilizando el método de la doble integración de curvaturas. Analizando una serie de puntos se obtiene la inercia bruta, homogeneizada, fisurada y el giro por hipótesis, calculado a partir de la ley de variación de curvaturas.

El programa calcula los esfuerzos y desplazamientos por hipótesis, partiendo del valor del módulo de elasticidad longitudinal secante del hormigón, por lo que la reducción de dicho módulo de elasticidad en función del clima, curado, etc. Se deberá corregir por medio de los correspondientes coeficientes de fluencia a aplicar a las deformaciones instantáneas y diferidas.

La flecha que se obtiene, llamada activa, es la diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes (después de construir el tabique) y a las cargas variables. Los coeficientes de fluencia (o multiplicadores de la flecha instantánea) para el cálculo de las deformaciones en vigas se pueden consultar en las opciones generales, así como los valores por defecto.

Se calcula la flecha por el método indicado debido a las cargas permanentes (f_G) y las cargas variables (f_Q). La flecha activa total será:

$$f_A = Y_g \cdot f_G + Y_q \cdot f_Q$$

siendo

Y_g : Coeficiente global de fluencia para las cargas permanentes

Y_q : Coeficiente global de fluencia para las cargas variables

Estos valores pueden variarse en función de los porcentajes de cada fracción de las cargas definidas como permanentes y variables en el diálogo de opciones de **Coeficientes de Fluencia-Flecha Activa**, así como de los propios coeficientes que se definan para su efecto instantáneo o diferido.

Se recomienda consultar la normativa de aplicación al respecto, bibliografía específica, y consultar a empresas de control de proyectos para una correcta definición de dichos coeficientes, dado que tanto el proceso constructivo, el grado de humedad y temperatura en la fecha de hormigonado, curado del hormigón, plazo de desencofrado, edad de puesta en carga, etc., son factores determinantes que pueden hacer que el valor de la flecha sea la mitad o el doble, por lo que los valores indicados en el programa son orientativos, y pueden servir para unas condiciones favorables habituales de construcción.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4.1.7. DEFORMACIONES EN FORJADOS:

Forjados Unidireccionales. No se comprueba en la versión actual. Por tanto, debe comprobarse manualmente una vez que se conozca el forjado a colocar, en base al módulo de flecha del mismo, conocidos los momentos positivos, negativos y armadura colocada.

Placas Aligeradas. De forma opcional se pueden definir los siguientes límites de flecha:

☐ Flecha instantánea:

Peso propio

Sobrecarga

Total

☐ Flecha total a plazo infinito

☐ Flecha activa

Para cada una de ellas se puede limitar el valor relativo L/xxx ó $L/xxx + xx$ cm; o la flecha absoluta en cm.

Cada norma puede establecer diferentes límites, y el usuario puede fijar lo que considere pertinente para cada cálculo.

Lo más habitual es la flecha activa.

Para la determinación de la flecha total a plazo infinito, se ha indicado en las opciones la definición de los coeficientes de fluencia a plazo infinito a aplicar tanto para peso propio como para sobrecarga, que multiplicarán a la flecha instantánea para obtener la flecha diferida.

La flecha total será la suma de la flecha instantánea más la diferida.

Forjados de Losa maciza y Reticulares. Se proporcionan en cualquier nudo de la malla de todas las plantas los valores de los desplazamientos por hipótesis simples (aquellas que se hayan definido en el proyecto: permanentes o peso propio; variables, que incluyen sobrecargas de uso generales, separadas, ...; viento y sismo). En particular, se puede obtener el desplazamiento máximo por hipótesis de cada paño.

Queda a juicio del proyectista la estimación de la flecha activa, con los coeficientes de fluencia que considere oportuno, y a partir de la determinación manual de las flechas instantáneas conocidas, deducidas de los desplazamientos verticales por hipótesis que suministra el programa.

Se recuerda que en una losa los desplazamientos verticales son absolutos, es decir que, si consultamos en un nudo junto a un pilar o soporte, veremos que también tienen desplazamientos verticales (según el eje **z**), luego para determinar la flecha entre dos soportes, debemos restar los desplazamientos de los soportes, ya que la flecha es un descenso relativo respecto a los apoyos extremos, o puntos de inflexión en una dirección dada de la deformación. Este efecto es más acusado en las plantas altas de los edificios por el acortamiento elástico de los pilares de hormigón.

Si los desplazamientos de pilares son muy pequeños, se puede estimar la suma de los desplazamientos debidos a las cargas gravitatorias verticales (**peso propio + sobrecargas**) y multiplicadas por un valor entre 2.5 y 3, según el proceso constructivo. De esta forma se obtienen unos valores aproximados en la práctica habitual de cálculo de edificios. Conocida la flecha absoluta, se podrá determinar la flecha relativa (**L/XXX**), observando los apoyos de las zonas adyacentes al punto de máxima flecha absoluta y tomando la luz menor de las posibles contiguas.

Recuerde que, en losas macizas y reticulares, se deben respetar unos cantos razonables para las luces habituales y cargas normales de edificación dentro de las esbelteces que suelen indicar las normas (menores si es posible), así como una distribución de soportes con luces compensadas, es la mejor garantía para no tener problemas de deformaciones. Una ejecución adecuada con recubrimientos correctos también nos asegurará un comportamiento bueno frente a deformaciones excesivas.

Utilice los isovalores para visualizar los desplazamientos verticales, con las indicaciones anteriormente mencionadas.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4.2. CIMENTACIONES:

En el presente apartado se indican las consideraciones generales tenidas en cuenta para la comprobación y dimensionado de los elementos de cimentación definibles en **CYPECAD** bajo soportes verticales del edificio definidos 'con vinculación exterior'.

4.2.1. ZAPATA AISLADA:

CYPECAD efectúa el cálculo de zapatas de hormigón armado. Siendo el tipo de zapatas a resolver los siguientes:

- Zapatas de canto constante
- Zapatas de canto variable o piramidales

En planta se clasifican en:

- Cuadradas
- Rectangulares centradas
- Rectangulares excéntricas (caso particular: medianeras y de esquina)

Cada zapata puede cimentar un número ilimitado de soportes (pilares, pantallas y muros) en cualquier posición.

Las cargas transmitidas por los soportes, se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser:

N: axil

Mx: momento x

My: momento y

Qx: cortante x

Qy: cortante y

T: torsor

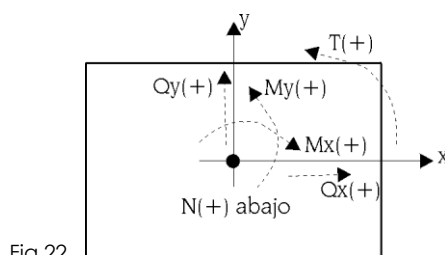


Fig 22

Las hipótesis consideradas pueden ser: Peso propio, Sobrecarga, Viento, Nieve y Sismo.

Los estados a comprobar son:

- Tensiones sobre el terreno
- Equilibrio
- Hormigón (flexión y cortante)

Se puede realizar un dimensionado a partir de las dimensiones por defecto definidas en las opciones del programa, o de unas dimensiones dadas.

También se puede simplemente obtener el armado a partir de una geometría determinada.

La comprobación consiste en verificar los aspectos normativos de la geometría y armado de una zapata.

TENSIONES SOBRE EL TERRENO

Se supone una ley de deformación plana para la zapata, por lo que se obtendrá en función de los esfuerzos unas leyes de tensiones sobre el terreno de forma trapecial. No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión. La resultante debe quedar dentro de la zapata, pues si no es así no habría equilibrio. Se considera el peso propio de la zapata.

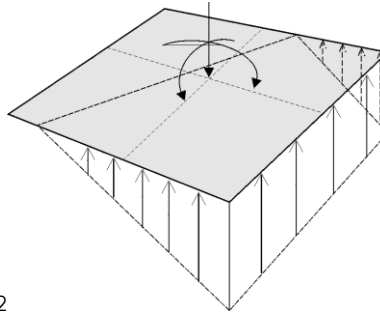


Fig 2

Se comprueba que:

- La tensión media no supere la del terreno.
- La tensión máxima en borde no supere en un % la media según el tipo de combinación:
 - gravitatoria: 25 %
 - con viento: 33 %
 - con sismo: 50 %

Estos valores son opcionales y modificables.

ESTADOS DE EQUILIBRIO

Aplicando las combinaciones de estado límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata.

El exceso respecto al coeficiente de seguridad se expresa mediante el concepto % de reserva de seguridad:

$$\left(\frac{0.5 \cdot \text{ancho zapata}}{\text{excentricidad resultante}} - 1 \right) \cdot 100$$

Si es cero, el equilibrio es el estricto, y si es grande indica que se encuentra muy del lado de la seguridad respecto al equilibrio.

ESTADOS DE HORMIGÓN

Se debe verificar la flexión de la zapata y las tensiones tangenciales.

Momentos flectores. En el caso de pilar único, se comprueba con la sección de referencia situada a 0.15 la dimensión el pilar hacia su interior.

Si hay varios soportes, se hace un barrido calculando momentos en muchas secciones a lo largo de toda la zapata. Se efectúa en ambas direcciones x e y, con pilares metálicos y placa de anclaje, en el punto medio entre borde de placa y perfil.

Cortantes. La sección de referencia se sitúa a un canto útil de los bordes del soporte. Si hay varios podrían solaparse las secciones por proximidad, emitiéndose un aviso.

Anclaje de las armaduras. Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras, colocando las patillas correspondientes en su caso, y según su posición.

Cantos mínimos. Se comprueba el canto mínimo que especifique la norma.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

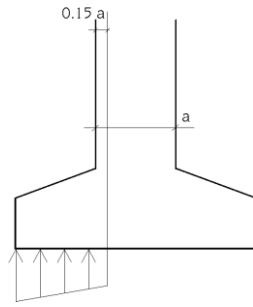


Fig 24

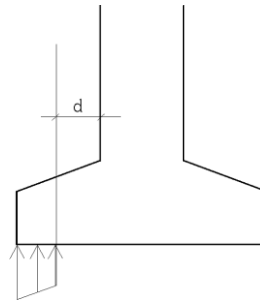


Fig 25

Separación de armaduras. Se comprueba las separaciones mínimas entre armaduras de la norma, que en caso de dimensionamiento se toma un mínimo práctico de 10 cm.

Cuantías mínimas y máximas. Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, mecánicas y geométricas que especifique la norma.

Diámetros mínimos. Se comprueba que el diámetro sea al menos los mínimos de la norma.

Dimensionado. El dimensionado a flexión obliga a disponer cantos para que no sea necesaria armadura de compresión. El dimensionado a cortante, lo mismo, para no tener que colocar refuerzo transversal.

Comprobación a compresión oblicua. Se realiza en el borde de apoyo, no permitiendo superar la tensión en el hormigón por rotura a compresión oblicua. Dependiendo del tipo de soporte, se pondera el axil del soporte por:

- Soportes interiores: 1.15
- Soportes medianeros: 1.4
- Soporte esquina: 1.5

Para tener en cuenta el efecto de la excentricidad de las cargas.

Se dimensionan zapatas rígidas siempre, aunque en comprobación solamente se avisa de su no cumplimiento en su caso ($\text{vuelo/canto} \leq 2$).

En dimensionamiento de zapatas de varios soportes, se limita la esbeltez a 8, siendo la esbeltez la relación entre la luz entre soportes dividido por el canto de la zapata. Se dispone de unas opciones de dimensionamiento de manera que el usuario pueda escoger la forma de crecimiento de la zapata, o fijando alguna dimensión, en función del tipo de zapata. Los resultados lógicamente pueden ser diferentes según la opción seleccionada.

Cuando la ley de tensiones no ocupe toda la zapata, pueden aparecer tracciones en la cara superior por el peso de la zapata en voladizo, colocándose una armadura superior si fuese necesario.

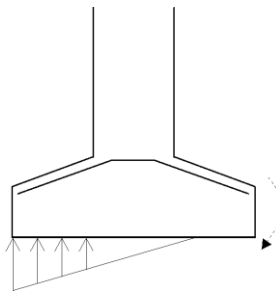


Fig 26

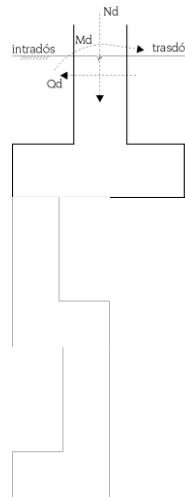
4.2.2. ZAPATA CORRIDA BAJO MURO:

El programa calcula zapatas corridas de hormigón armado bajo muro.

Este tipo de zapata corrida bajo muro se puede utilizar en muros de contención y muros de sótano de edificios o muros portantes.

Hay tres tipos de zapatas:

- con vuelos a ambos lados
- con vuelo a la izquierda
- con vuelo a la derecha



Se utiliza como cimentación de muros de hormigón armado y muros de fábrica.

Se dimensiona y comprueba de la misma forma que las zapatas rectangulares (consúltelo en el apartado **Zapatas Aisladas**), por tanto, tiene sus mismas posibilidades (inclusión de pilares próximos en la misma) y sus mismos condicionantes.

La única diferencia radica en la forma de aplicar las cargas.

Mientras que en un pilar las cargas se aplican en su centro-eje geométrico, ya sea cuadrado o rectangular alargado, en un muro se convierte en una ley de cargas a lo largo del muro de forma discreta, es como convertir una resultante en una ley de tensiones aplicadas a lo largo de la base del muro, discretizada en escalones que internamente realiza el programa según sus dimensiones.

De una forma sencilla, expresándolo gráficamente:

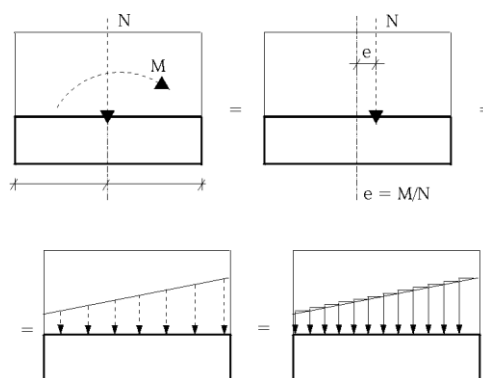
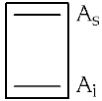


Fig 27

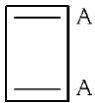
ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4.2.3. VIGAS CENTRADORAS:

El programa calcula vigas centradoras de hormigón armado entre cimentaciones. Las vigas centradoras se utilizan para el centrado de zapatas y encepados. Existen dos tipos:



- momentos negativos: $A_s > A_i$



- momentos positivos: armado simétrico

Existen unas tablas de armado para cada tipo, definibles y modificables. Los esfuerzos sobre las vigas centradoras son:

- Momentos y cortantes necesarios para su efecto de centrado.
- No admite cargas sobre ella ni se considera su peso propio. Se supone que las transmiten al terreno sin sufrir esfuerzos.
- Los esfuerzos que reciben, cuando son varias, un elemento zapata o encepado son proporcionales a sus rigideces.
- Pueden recibir esfuerzos sólo por un extremo o por ambos.

Si su longitud es menor de 25 cm, se emite un aviso de viga corta.

Existe una tabla de armado para cada tipo, comprobándose su cumplimiento para los esfuerzos a la que se encuentra sometida.

Se realizan las siguientes comprobaciones:

- diámetro mínimo de la armadura longitudinal
- diámetro mínimo de la armadura transversal
- cuantía geométrica mínima de tracción
- cuantía mecánica mínima (se acepta reducción)
- cuantía máxima de armadura longitudinal
- separación mínima entre armaduras longitudinales
- separación mínima entre cercos
- separación máxima de la armadura longitudinal
- separación máxima de cercos
- ancho mínimo de vigas ($\geq 1/20$ luz)
- canto mínimo de vigas ($\geq 1/20$ luz)
- comprobación a fisuración (0.3 mm)
- longitud anclaje armadura superior
- longitud anclaje armadura de piel
- longitud anclaje armadura inferior
- comprobación a flexión (no tener armadura de compresión)

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

- comprobación a cortante (hormigón + estribos resisten el cortante)

Se admite una cierta tolerancia en el ángulo de desvío de la viga centradora cuando entra por el borde de la zapata (15°).

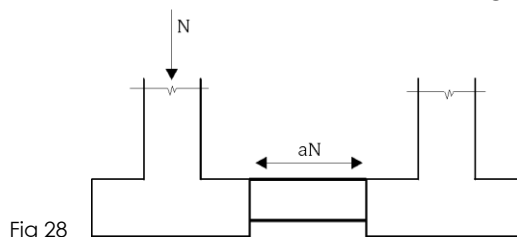
Existe una opción que permite fijar una cuantía geométrica mínima de tracción.

Hay unos criterios para disponer la viga respecto a la zapata, en función el canto relativo entre ambos elementos, enrasándola por la cara superior o inferior.

Para todas las comprobaciones y dimensionado se utilizan las combinaciones de vigas centradoras como elemento de hormigón armado, excepto para fisuración que se utilizan las de tensiones sobre el terreno.

4.2.4. VIGAS DE ATADO:

El programa calcula vigas de atado entre cimentaciones de hormigón armado.



Las vigas de atado sirven para arriostrar las zapatas, absorbiendo los esfuerzos horizontales por la acción del sismo.

A partir del axil máximo, se multiplica por la aceleración sísmica de cálculo 'a' (no menor que 0.05), y estos esfuerzos se consideran de tracción y compresión ($a \cdot N$).

De forma opcional se dimensionan a flexión para una carga uniforme p (1 T/ml ó 10 kN/ml) producida por la compactación de las tierras y solera superior. Se dimensionan para un momento $pl^2/12$ positivo y negativo y un cortante $pl/2$, siendo l la luz de la viga.

Para el dimensionado se utilizan las combinaciones llamadas de Vigas Centradoras como elemento de hormigón armado.

Se utilizan unas tablas de armado con armado simétrico en las caras.

Se hacen las siguientes comprobaciones:

- diámetro mínimo de la armadura longitudinal
- diámetro mínimo de la armadura transversal
- cuantía geométrica mínima de la armadura de tracción (si se ha activado la carga de compactación)
- cuantía geométrica mínima de la armadura de compresión (si se ha activado la carga de compactación)
- armadura mecánica mínima
- separación mínima entre armaduras longitudinales
- separación máxima entre armaduras longitudinales
- separación mínima entre cercos
- separación máxima entre cercos
- ancho mínimo de vigas ($1/20$ luz)
- canto mínimo de vigas ($1/12$ luz)
- fisuración (0.3 mm, no considerando el sismo)
- longitud de anclaje armadura superior
- longitud de anclaje armadura piel
- longitud de anclaje armadura inferior

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

- comprobación a cortante (sólo con carga de compactación)
- comprobación a flexión (sólo con carga de compactación)
- comprobación a axil

Existen opciones para extender el estribado hasta la cara de la zapata o hasta el soporte.

También son opcionales la posición de la viga con enrase superior o inferior con la zapata en función de sus cantos relativos.

4.2.5. ENCEPADOS (SOBRE PILOTES):

El programa calcula encepados de hormigón armado sobre pilotes de sección cuadrada o circular de acuerdo a las siguientes tipologías:

- Encepado de 1 pilote. (A)
- Encepado de 2 pilotes. (B)
- Encepado de 3 pilotes. (C)
- Encepado de 4 pilotes. (D)
- Encepado lineal. Puede elegir el número de pilotes. Por defecto son 3. (B)
- Encepado rectangular. Puede elegir el número de pilotes. Por defecto son 9. (D)
- Encepado rectangular sobre 5 pilotes (uno central). (D)
- Encepado pentagonal sobre 5 pilotes. (C)
- Encepado pentagonal sobre 6 pilotes. (C)
- Encepado hexagonal sobre 6 pilotes. (C)
- Encepado hexagonal sobre 7 pilotes (uno central) (C)

Nota: Con **CYPECAD** es posible definir varios soportes sobre un mismo encepado

CRITERIOS DE CÁLCULO

Los encepados tipo A se basan en el modelo de cargas concentradas sobre macizos. Se arman con cercos verticales y horizontales (opcionalmente con diagonales).

Los encepados tipo B se basan en modelos de bielas y tirantes. Se arman como vigas, con armadura longitudinal inferior, superior y piel, además de cercos verticales.

Los encepados tipo C se basan en modelos de bielas y tirantes. Se pueden armar con vigas laterales, diagonales, parrillas inferiores y superiores, y armadura perimetral de zunchado.

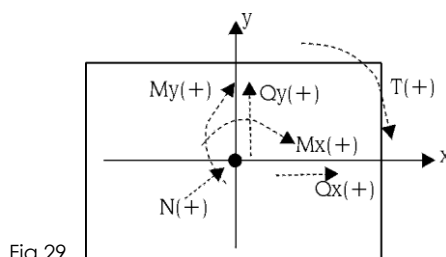
Los encepados tipo D se basan en modelos de bielas y tirantes. Se pueden armar con vigas laterales, diagonales (salvo el rectangular), parrillas inferiores y superiores.

Cualquier encepado se puede comprobar o dimensionar.

La comprobación consiste en verificar los aspectos geométricos y mecánicos con unas dimensiones y armadura dadas. Pueden definirse o no cargas. El dimensionado necesita cargas, y a partir de unas dimensiones mínimas que toma el programa (dimensionado completo) o de unas dimensiones iniciales que aporta el usuario (dimensiones mínimas), se obtiene (si es posible) una geometría y armaduras de acuerdo a la norma y opciones definidas.

Siendo el Código Estructural el que mayor información y análisis suministra para el cálculo de encepados, se ha adoptado como norma básica para los encepados, siempre rígidos, y en aquellos casos en los que ha sido posible para otras normas tales como la ACI-318/95, CIRSOC, NB-1, EH-91, bibliografía técnica como el libro de '*Estructuras de cimentación*' de Marcelo da Cunha Moraes, y criterios de **CYPE Ingenieros**, se ha aplicado dichos principios. En los listados de comprobación se hace referencia a la norma aplicada y artículos.

CRITERIO DE SIGNOS



CONSIDERACIONES DE CÁLCULO Y GEOMETRÍA

Al definir un encepado, necesita también indicar los pilotes, tipo, número y posición. Es un dato del pilote su capacidad portante, es decir la carga de servicio que es capaz de soportar (sin mayorar).

Previamente será necesario calcular la carga que reciben los pilotes, que serán el resultado de considerar el peso propio del encepado, las acciones exteriores y la aplicación de la formula clásica de Navier:

$$P_i = \frac{N}{n^{\circ} \text{ pilotes}} + M_x \cdot \frac{x_i}{\sum x_i^2} + M_y \cdot \frac{y_i}{\sum y_i^2}$$

con las combinaciones de tensiones sobre el terreno.

El pilote más cargado se compara en su capacidad portante y si la supera se emite un aviso.

Cuando se define un pilote, se pide la distancia mínima entre pilotes. Este dato lo debe proporcionar el usuario (valor por defecto 1.00 m) en función del tipo de pilote, diámetro, terreno, etc.

Al definir un encepado de más de un pilote, debe definir las distancias entre ejes de pilotes (1.00 m por defecto). Se comprueba que dicha distancia sea superior a la distancia mínima.

La comprobación y dimensionado de pilotes se basa en la carga máxima del pilote más cargado aplicando las combinaciones de Hormigón seleccionadas a las cargas por hipótesis definidas.

Si quiere que todos los encepados de una misma tipología tengan una geometría y armado tipificado para un mismo tipo de pilote, disponer de una opción en encepados, que se llama **Cargas por pilote**, que al activarla permite unificar los encepados, de manera que pueda dimensionar el encepado para la capacidad portante del pilote. En este caso defina un coeficiente de mayoración de la capacidad portante (coeficiente de seguridad para considerarlo como una combinación más) denominado **Coeficiente de Aprovechamiento del Pilote** (1.5 por defecto). Si no quiere considerar toda la capacidad portante del pilote, puede definir un porcentaje de la misma, que se ha llamado Fracción de cargas de pilotes, variable entre 0 y 1 (1 por defecto). En este caso, el programa determinará el máximo entre el valor anterior que es función de la capacidad portante, y el máximo de los pilotes por las cargas exteriores aplicadas.

En algunas zonas y países es práctica habitual, pues se obtiene un único encepado por diámetro y número de pilotes, simplificando la ejecución. Esta opción está desactivada por defecto.

Respecto a los esfuerzos, se realizan las siguientes comprobaciones:

- aviso de tracciones en los pilotes: tracción máxima $\square$ 10% compresión máxima
- aviso de momentos flectores: será necesario disponer vigas centradoras
- aviso de cortantes excesivos: si el cortante en alguna combinación supera el 3% del axil con viento, o en otras combinaciones de la conveniencia de colocar pilotes inclinados.
- aviso de torsiones si existen tales definidos en las cargas

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Si se introducen vigas centradoras, dichas vigas absorberán los momentos en la dirección en la que actúen. En encepados de 1 pilote son siempre necesarias en ambas direcciones. En encepados de 2 pilotes y lineales lo son en la dirección perpendicular a la línea de pilotes.

El programa no considera ninguna excentricidad mínima o constructiva, aunque suele ser habitual considerar para evitar replanteos incorrectos de los pilotes o del propio encepado un 10% del axil. Incremente los momentos en esta cantidad $0.10 \times N$ en las hipótesis de cargas correspondientes si lo considera necesario.

Si actuara más de una viga centradora en la misma dirección, se repartirá proporcionalmente a sus rigideces el momento. Comprobaciones que realiza:

- Comprobaciones generales:
 - aviso de pantalla
 - aviso de soportes muy separados (en **CYPECAD**)
 - aviso que no hay soportes definidos
 - vuelo mínimo desde el perímetro del pilote
 - vuelo mínimo desde el eje del pilote
 - vuelo mínimo desde el pilar
 - ancho mínimo pilote
 - capacidad portante del pilote

- Comprobaciones particulares:

Para cada tipo de encepado se realizan las comprobaciones geométricas y mecánicas que indica la norma. Le recomendamos que realice un ejemplo de cada tipo y obtenga el listado de comprobación, en donde puede verificar todas y cada una de las comprobaciones realizadas, avisos emitidos y referencias a los artículos de la norma o criterio utilizado por el programa.

De los encepados puede obtener listados de los datos introducidos, medición de los encepados, tabla de pilotes, y listado de comprobación.

En cuanto a los planos, podrá obtener gráficamente la geometría y armaduras obtenidas, así como un cuadro de medición y resumen.

Nota importante: Como se ha mencionado anteriormente, es posible definir varios soportes en un mismo encepado, tipo pilar o pantalla, por lo que se han impuesto algunas restricciones geométricas en forma de aviso en cuanto a las distancias de los soportes al borde o a los pilotes.

Cuando existen varios soportes sobre un encepado, se obtiene la resultante de todos ellos aplicada al centro del encepado, utilizando el método de bielas y tirantes, y suponiendo rígido el encepado, por lo que debe asumir la validez de dicho método, que según el caso particular de que se trate pudiera quedar fuera del campo de aplicación de dicho método, por lo que deberá hacer las correcciones manuales y cálculos complementarios necesarios si sale fuera del campo de validez de dicho método e hipótesis consideradas.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

4.2.6. CIMENTACIONES FLOTANTES:

LOSAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN

Discretización. La discretización efectuada para losas y vigas de cimentación es la misma que en forjados:

- **losas:** malla de elementos tipo barra de tamaño 0.25 x 0.25 m (emparrillado con muelles en los nudos).
- **vigas:** elementos lineales tipo barra, definiendo nudos en las intersecciones con otros elementos, dividida en 14 tramos con nudos, si no intersecta con otros elementos. En los nudos, muelles.

Se considera la cimentación apoyada sobre un suelo elástico (método del coeficiente de balasto), de acuerdo al modelo de WINKLER, basado en una constante de proporcionalidad entre fuerzas y desplazamientos, cuyo valor es el coeficiente de balasto. Se recuerda que este método no puede estudiar la interacción entre cimientos próximos.

$$P = K \cdot y$$

p: tensión (T/m²) **K:** coeficiente de balasto (T/m³)

y: desplazamiento (m) vertical

Opciones de cálculo. Todas las opciones de cálculo, parámetros definibles, redistribución, momentos mínimos, cuantías, tablas de armado, etc., definibles para vigas y losas son de aplicación en cimentaciones flotantes. (Consulte valores en el programa).

Acciones a considerar. Sobre las vigas y losas de cimentación hay que decir que forman parte de la globalidad de la estructura, luego interaccionan entre sí con el resto de la estructura, ya que forman parte de la matriz global de rigidez de la estructura. Por tanto, se pueden aplicar cargas sobre dichos elementos, al igual que cualquier viga o losa de la estructura de la que forma parte.

Materiales a emplear. Se definen de forma específica los materiales a utilizar, hormigón y acero, como un elemento más de la estructura, solamente distinguidos porque son elementos que descansan en el terreno.

Combinaciones. Los estados límites a comprobar son los correspondientes al dimensionado de elementos de hormigón armado (estados límites últimos), y a la comprobación de tensiones, equilibrio y despegue (estados límite de servicio).

- **Despegue:** cuando el desplazamiento vertical en algún nudo de losa o viga de cimentación es hacia arriba se indica que existe despegue, lo cual puede suceder en una o varias combinaciones de desplazamientos. Puede suceder y a veces sucede en obras con acciones horizontales fuertes. Si esto ocurre, debe revisar la estructura, rigidizando más la base, si es posible, y aumentando las dimensiones de la cimentación en planta y/o espesor. (Se incluye un fichero de texto con valores).
- **Equilibrio:** se comprueba en vigas de cimentación. Si en la sección transversal se calcula la resultante de tensiones y queda fuera de ancho de la viga, no hay equilibrio y se emite un mensaje de error, que se incluye en los errores de vigas.
- **Tensiones:** conocidos los desplazamientos en los nudos para cada combinación, se calculan las tensiones multiplicando por el coeficiente de balasto:

$$p = K \cdot y$$

En el caso de viga de cimentación, se calcula la tensión en los bordes a partir del desplazamiento vertical, más el producto del giro de la sección por la distancia del eje introducido a cada borde. Se incluyen en un fichero de texto los puntos y la tensión de todos aquellos nudos que superan la tensión admisible definida para el terreno, y en los bordes, los que superan en un 25% la tensión admisible.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

5. ANEXO 02: DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE CÁLCULO EMPLEADO POR EL PROGRAMA METAL 3D:

El programa considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales. Las cargas aplicadas en las barras se pueden establecer en cualquier dirección. El programa admite cualquier tipología: uniformes, triangulares, trapezoidales, puntuales, momentos e incremento de temperatura diferente en caras opuestas.

En los nudos se pueden colocar cargas puntuales, también en cualquier dirección. El tipo de nudo que se emplea es totalmente genérico, y se admiten uniones empotradas, articuladas, empotradas elásticamente, definidas mediante coeficientes de empotramiento en extremos de barra. Se puede utilizar cualquier tipo de apoyo, empotrado o articulado, o vinculando alguno de sus grados de libertad. En los apoyos en los que incide una única barra vertical (según el eje Z) permite definir una zapata aislada o un encepado de hormigón armado. Si dicha barra es metálica, permite definir una placa de anclaje metálica. Las hipótesis de carga que se pueden establecer no tienen límite en cuanto a su número. Según su origen, se podrán asignar a Peso Propio, Sobrecarga, Viento, Sismo y Nieve.

A partir de las hipótesis básicas se puede definir y calcular cualquier tipo de combinación con diferentes coeficientes de combinación. Es posible establecer varios estados límite y combinaciones diferentes:

- Hipótesis simples
- E.L.U. rotura. Hormigón
- E.L.U. rotura. Hormigón en cimentaciones
- Tensiones sobre el Terreno (Tensiones admisibles)
- Desplazamientos
- E.L.U. rotura. Acero (Laminado y armado)
- E.L.U. rotura. Acero (Conformado)
- E.L.U. rotura. Madera

Para cada estado se generan todas las combinaciones, indicando su nombre y coeficientes, según el material, uso y norma de aplicación.

A partir de la geometría y cargas que se introduzcan, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de cargas por hipótesis simples. Se obtendrá la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales. Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, se calculan todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

5.1. OBTENCION DE ESFUERZOS

Para cada combinación empleada se obtienen los esfuerzos mayorados o ponderados, que, en general, serán:

- Axiles (en la dirección del eje x local)
- Cortantes (en la dirección de los ejes y y z locales)
- Momentos (en la dirección de los ejes y y z locales)
- Torsor (en la dirección del eje x local)

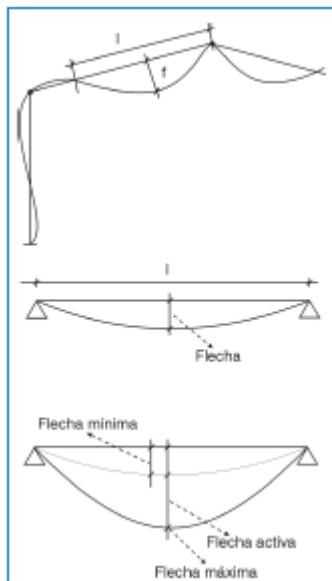
Estos esfuerzos se obtienen por hipótesis simples o por combinaciones de todos los estados considerados. Todo ello servirá para el estudio y comprobación de deformaciones y tensiones de las piezas.

5.2. COMPROBACION DE FLECHAS

Se entiende por 'flecha' la distancia máxima entre la recta de unión de los nudos extremos de una barra, y la deformada de la barra, sin tener en cuenta que los nudos extremos de la barra pueden haberse desplazado. Esta distancia se mide perpendicularmente a la barra. La 'flecha absoluta' es el valor en milímetros de la flecha, en la dirección considerada. La 'flecha relativa' se establece como un cociente de la luz entre puntos de intersección de la deformada con la barra, dividido por un valor a definir por el usuario, y pueden haber, además de los nudos extremos de la barra

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

con flecha nula, algún punto o puntos intermedios, en función de la deformada. La 'flecha activa' es la máxima diferencia en valor absoluto entre la flecha máxima y la flecha mínima de todas las combinaciones definidas en el estado de desplazamientos.



Es posible establecer un límite, ya sea por un valor de la flecha máxima, de la flecha activa o de la flecha relativa respecto a cada uno de los planos xy o xz locales de la barra.

5.3. COMPROBACIONES REALIZADAS POR EL PROGRAMA

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el programa comprueba y dimensiona las barras de la estructura según criterios límite:

- Tensión o coeficiente de aprovechamiento
- Esbeltez
- Flecha
- Otras comprobaciones

Además, realiza otras comprobaciones (abolladura, pandeo lateral) que hacen que el perfil sea incorrecto. Si se superan estos límites Nuevo Metal 3D permitirá que se realice un dimensionamiento, buscando en la tabla de perfiles aquella sección que cumpla todas las condiciones, en caso de que exista. Siempre que se modifique un perfil o barra, habrá cambiado la matriz de rigidez y teóricamente debe volver a calcular y comprobar las barras.

5.4. CIMENTACIONES

En el presente apartado se indican las consideraciones generales tenidas en cuenta para la comprobación y dimensionamiento de los elementos de cimentación definibles en el programa bajo soportes verticales de la estructura definida como apoyo.

Como son elementos con apoyo que no tienen asientos, no influyen en el cálculo de la estructura.

- Zapatas aisladas

El programa Metal 3D efectúa el cálculo de zapatas de hormigón armado y en masa. Siendo el tipo de zapatas a resolver los siguientes:

- Zapatas de canto constante
- Zapatas de canto variable o piramidales

En planta se clasifican en:

- Cuadradas
- Rectangulares centradas
- Rectangulares excéntricas (caso particular: medianeras y de esquina)

Las cargas transmitidas por los soportes, se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante. Los esfuerzos transmitidos pueden ser:

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

N: axil
Mx: momento x
My: momento y
Qx: cortante x
Qy: cortante y
T: torsor

Las hipótesis consideradas pueden ser: Peso propio, Sobrecarga, Viento, Nieve y Sismo.

Los estados a comprobar son:

- Tensiones sobre el terreno
- Equilibrio

-Encepados sobre pilotes

El programa calcula encepados de hormigón armado sobre pilotes de sección cuadrada o circular de acuerdo a las siguientes tipologías:

- (A) Encepado de 1 pilote.
- (B) Encepado de 2 pilotes.
- (C) Encepado de 3 pilotes.
- (D) Encepado de 4 pilotes.
- (B) Encepado lineal. Puede elegir el número de pilotes. Por defecto son 3.
- (D) Encepado rectangular. Puede elegir el número de pilotes. Por defecto son 9.
- (D) Encepado rectangular sobre 5 pilotes (uno central).
- (C) Encepado pentagonal sobre 5 pilotes.
- (C) Encepado pentagonal sobre 6 pilotes.
- (C) Encepado hexagonal sobre 6 pilotes.
- (C) Encepado hexagonal sobre 7 pilotes (uno central).

5.5. PLACAS DE ANCLAJE

En la comprobación de una placa de anclaje, la hipótesis básica asumida por el programa es la de placa rígida o hipótesis de Bernoulli. Esto implica suponer que la placa permanece plana ante los esfuerzos a los que se ve sometida, de forma que se pueden despreciar sus deformaciones a efectos del reparto de cargas. Para que esto se cumpla, la placa de anclaje debe ser simétrica (lo que siempre garantiza el programa) y suficientemente rígida (espesor mínimo en función del lado). Las comprobaciones que se deben efectuar para validar una placa de anclaje se dividen en tres grupos, según el elemento comprobado: hormigón de la cimentación, pernos de anclaje y placa propiamente dicha, con sus rigidizadores, si los hubiera.

1. Comprobación sobre el hormigón. Consiste en verificar que en el punto más comprimido bajo la placa no supera la tensión admisible del hormigón. El método usado es el de las tensiones admisibles, suponiendo una distribución triangular de tensiones sobre el hormigón que sólo pueden ser de compresión. La comprobación del hormigón sólo se efectúa cuando la placa está apoyada sobre el mismo, y no se tiene un estado de tracción simple o compuesta. Además, se desprecia el rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje, es decir, la resistencia frente a cortante y torsión se confía exclusivamente a los pernos.

2. Comprobaciones sobre los pernos. Cada perno se ve sometido, en el caso más general, a un esfuerzo axil y un esfuerzo cortante, evaluándose cada uno de ellos de forma independiente. El programa considera que, en placas de anclaje apoyadas directamente en la cimentación, los pernos sólo trabajan a tracción. En caso de que la placa esté a cierta altura sobre la cimentación, los pernos podrán trabajar a compresión, haciéndose la correspondiente comprobación de pandeo sobre los mismos (se toma el modelo de viga biempotrada, con posibilidad de corrimiento relativo de los apoyos normal a la directriz: $b = 1$) y la traslación de esfuerzos a la cimentación (aparece flexión debida a los cortantes sobre el perfil). El programa hace tres grupos de comprobaciones en cada perno:

Tensión sobre el vástago. Consiste en comprobar que la tensión no supere la resistencia de cálculo del perno.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Comprobación del hormigón circundante. A parte del agotamiento del vástago del perno, otra causa de su fallo es la rotura del hormigón que lo rodea por uno o varios de los siguientes motivos:

- Deslizamiento por pérdida de adherencia.
 - Arrancamiento por el cono de rotura.
 - Rotura por esfuerzo cortante (concentración de tensiones por efecto cuña).
 - Pernos muy cercanos al borde de la cimentación.
 - Espesor reducido de la cimentación.
 - El programa no contempla la posibilidad de emplear pernos pasantes, ya que no hace las comprobaciones necesarias en este caso (tensiones en la otra cara del hormigón).
- Aplastamiento de la placa. Se comprueba que, en cada perno, no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

5.6. ZAPATAS DE HORMIGÓN EN MASA

Las zapatas de hormigón en masa son aquellas en las que los esfuerzos en estado límite último son resistidos exclusivamente por el hormigón.

Sin embargo, en el programa se pueden colocar parrillas en las zapatas, pero el cálculo se realizará como estructura débilmente armada, es decir, como estructuras en las que las armaduras tienen la misión de controlar la figuración debida a la retracción y a la contracción térmica, pero que no se considerarán a efectos resistentes, es decir, para resistir los esfuerzos.

Conviene señalar que, en contra de la opinión bastante extendida que existe, las estructuras de hormigón en masa requieren cuidados en su proyecto y ejecución más intensos que las de hormigón armado o pretensado.

En la memoria de cálculo se tratarán los aspectos de estas zapatas que presentan diferencias significativas con las zapatas de hormigón armado, y se hará referencia a la memoria de cálculo de las zapatas de hormigón armado en los aspectos comunes a ambas.

Cálculo de zapatas como sólido rígido

El cálculo de la zapata como sólido rígido comprende, en las zapatas aisladas, dos comprobaciones:

- Comprobación de vuelco.
- Comprobación de las tensiones sobre el terreno.

Cálculo de la zapata como estructura de hormigón en masa

En este apartado es en el que se presentan las diferencias fundamentales con las zapatas de hormigón armado. A continuación, se exponen las tres comprobaciones que se realizan para el cálculo estructural de las zapatas de hormigón en masa.

Comprobación de flexión

Comprobación de cortante

Comprobación de compresión oblicua

5.7. VIGAS CENTRADORAS Y DE ATADO

Vigas centradoras

El programa calcula vigas centradoras de hormigón armado entre cimentaciones. Las vigas centradoras se utilizan para el centrado de zapatas y encepados. Existen dos tipos:

- momentos negativos: $A_s > A_i$
- momentos positivos: armado simétrico

Existen unas tablas de armado para cada tipo, definibles y modificables. Los esfuerzos sobre las vigas centradoras son:

- Momentos y cortantes necesarios para su efecto de centrado.
- No admite cargas sobre ella, ni se considera su peso propio. Se supone que las transmiten al terreno sin sufrir esfuerzos.
- Cuando a una zapata o encepado llegan varias vigas centradoras, el esfuerzo que recibe cada una de ellas es proporcional a su rigidez.
- Pueden recibir esfuerzos sólo por un extremo o por ambos.
- Soportan los esfuerzos axiales de la misma manera que la viga de atado, al igual que la sobrecarga de compactación.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Vigas de atado

El programa calcula vigas de atado entre cimentaciones de hormigón armado. Las vigas de atado sirven para arriostrar las zapatas, absorbiendo los esfuerzos horizontales por la acción del sismo.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

6. ANEXO 03: MUESTREO DE ELEMENTOS CALCULADOS

6.1.ZAPATA.

Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 1 kp/cm ² Calculado: 0.776 kp/cm ²	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 1.25 kp/cm ² Calculado: 0.84 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
-En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 3175.3 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 7.08 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 7.63 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 1.63 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 1.81 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 35.36 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N1:	Mínimo: 0 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0003	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

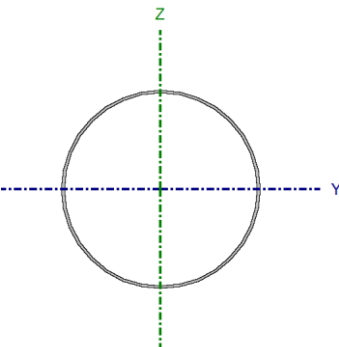
Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 30 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 34 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 34 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 58.2 de la norma EHE-08)		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.15		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 70.25 t		

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Referencia: N1		
Dimensiones: 200 x 200 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/20 Ys:Ø16c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 70.25 t		

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

6.2. PILAR.

Perfil: TUBO 355.6*6.3 Material: Acero (Fe360)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)
	N1	N5	4.000	69.13	10547.21	10547.21	21094.41
	Notas:						
	⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado						
	⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme						
		Pandeo		Pandeo lateral			
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
	β	1.00	1.00	0.00	0.00		
	L _K	4.000	4.000	0.000	0.000		
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁	-		1.000				
Notación:							
β: Coeficiente de pandeo							
L _K : Longitud de pandeo (m)							
C _m : Coeficiente de momentos							
C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 EN 1993-1-1: 2005)													Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
N1/N5	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m η = 20.9	x: 4 m η = 34.7	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	η = 2.6	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	x: 0.25 m η < 0.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 4 m η = 53.4	x: 0.25 m η < 0.1	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE η = 53.4
Notación: N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión eje Y M _z : Resistencia a flexión eje Z V _z : Resistencia a corte Z V _y : Resistencia a corte Y M _y V _z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M _z V _y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM _y M _z : Resistencia a flexión y axil combinados NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M _t : Resistencia a torsión M _t V _z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M _t V _y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados 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 momento flector. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														

Resistencia a tracción (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.3)

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

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Resistencia a compresión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.209} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N1, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·USO_TIROLINA.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{34.565} \text{ t}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} : \underline{165.610} \text{ t}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{69.13} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.00}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.1)

Si la esbeltez $\bar{\lambda} \leq 0.2$ o la relación $N_{c,Ed} / N_{cr} \leq 0.04$ se puede ignorar el efecto del pandeo, y comprobar únicamente la resistencia de la sección transversal.

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} : \underline{0.34}$$

$N_{c,Ed}/N_{cr}$: Relación de axiles.

$$N_{c,Ed}/N_{cr} : \underline{0.025}$$

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{69.13} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{1392.732} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{1392.732} \text{ t}$$

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : 1392.732 \text{ t}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \infty$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : 10547.21 \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : 10547.21 \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : 21094.41 \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : 0.00 \text{ cm}^6$$

E : Módulo de elasticidad.

$$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$$

G : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : 4.000 \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : 4.000 \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$$

i_o : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_o : 17.47 \text{ cm}$$

Siendo:

i_y, i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : 12.35 \text{ cm}$$

$$i_z : 12.35 \text{ cm}$$

y_o, z_o : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_o : 0.00 \text{ mm}$$

$$z_o : 0.00 \text{ mm}$$

Resistencia a flexión eje Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.347 \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones PP+1.5·USO_TIROLINA.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : 6.399 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N5, para la combinación de acciones 1.35·PP.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : 0.046 \text{ t}\cdot\text{m}$$

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} : 18.416 \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase :** 2

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$:** 768.75 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 2395.51 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y :** 2395.51 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0} :** 1.00

Resistencia a flexión eje Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.5)

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

Resistencia a corte Z (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta : 0.026 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones PP+1.5·USO_TIROLINA.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed} :** 1.600 t

Resistencia a cortante de la sección:

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

$$V_{c,Rd} : 60.871 \text{ t}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante. **A_v :** 44.01 cm²

Siendo:

A : Área de la sección bruta. **A :** 69.13 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd} :** 2395.51 kp/cm²

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1) **f_y :** 2395.51 kp/cm²

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

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

γ_{Mo} : 1.00

Resistencia a corte Y (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.6)

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

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$1.600 \text{ t} \leq 30.435 \text{ t} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·USO_TIROLINA.

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

V_{Ed} : 1.600 t

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$: 60.871 t

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.8)

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

Resistencia a flexión y axil combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.9)

Se debe satisfacer:

$$\eta : \underline{0.373} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.534} \quad \checkmark$$

$$\eta : \underline{0.402} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N5, para la combinación de acciones PP+1.5·USO_TIROLINA.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo.

$N_{c,Ed}$: 34.236 t

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{6.399} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed}^+ : \underline{0.000} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{2}$$

$M_{N,Rd,y}$: Momento flector resistente plástico reducido de cálculo, alrededor del eje Y.

$$M_{N,Rd,y} : \underline{17.153} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$$n : \underline{0.207}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{165.610} \text{ t}$$

$M_{pl,Rd,y}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en régimen plástico, respecto al eje Y.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{18.416} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.3.3)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{69.13} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra con mayor tensión, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{768.75} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{768.75} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Tabla 3.1)

$$f_y : \underline{2395.51} \text{ kp/cm}^2$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.00}$$

K_{yy} , K_{yz} , K_{zy} , K_{zz} : Coeficientes de interacción.

$$K_{yy} : \underline{0.94}$$

$$K_{yz} : \underline{0.56}$$

$$K_{zy} : \underline{0.56}$$

$$K_{zz} : \underline{0.94}$$

Términos auxiliares:

$$\mu_y : \underline{1.00}$$

$$\mu_z : \underline{1.00}$$

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

$C_{yy} :$ 1.09

$C_{yz} :$ 1.09

$C_{zy} :$ 1.09

$C_{zz} :$ 1.09

$a_{LT} :$ 0.00

$b_{LT} :$ 0.00

$c_{LT} :$ 0.00

$d_{LT} :$ 0.00

$e_{LT} :$ 0.00

$w_y :$ 1.30

$w_z :$ 1.30

$n_{pl} :$ 0.21

Puesto que:

0.00 ≤ 0.20

$C_{m,y} :$ 1.00

$C_{m,z} :$ 1.00

$C_{m,LT} :$ 1.00

$C_{m,y,0}$, $C_{m,z,0}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$C_{m,y,0} :$ 1.00

$C_{m,z,0} :$ 1.00

$C_1 :$ 1.00

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

ANEJO- MEMORIA CÁLCULO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

χ_y, χ_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\chi_y : \underline{1.00}$$

$$\chi_z : \underline{1.00}$$

χ_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{1.00}$$

$\bar{\lambda}_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima entre $\bar{\lambda}_y$ y $\bar{\lambda}_z$.

$$\bar{\lambda}_{m\acute{a}x} : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{0.00}$$

$\bar{\lambda}_0$: Esbeltez reducida, en relación al pandeo lateral, para un momento flector uniforme.

$$\bar{\lambda}_0 : \underline{0.00}$$

$W_{el,y}, W_{el,z}$: Módulos resistentes elásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{el,y} : \underline{593.21} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,z} : \underline{593.21} \text{ cm}^3$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{1392.732} \text{ t}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{1392.732} \text{ t}$$

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{10547.21} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{21094.41} \text{ cm}^4$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.10)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.250 m del nudo N1, para la combinación de acciones PP+1.5·USO_TIROLINA.

$$1.600 \text{ t} \leq 30.435 \text{ t} \quad \checkmark$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{1.600} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{60.871} \text{ t}$$

Resistencia a torsión (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

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

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

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

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (Eurocódigo 3 EN 1993-1-1: 2005, Artículo 6.2.7)

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

JAVIER LANDA CASTILLEJO
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 1.119 del COIIN



V. PLANOS

1. SITUACIÓN

2. EMPLAZAMIENTO

3. TOPOGRAFÍA ACTUAL

4. PERFIL LONGITUDINAL

5. ACTIVIDADES Y RECURSOS TURÍSTICOS

6. VALORES AMBIENTALES

7. OBRAS E INSTALACIONES

7.1. ZONA DE INICIO

7.2. ZONA INTERMEDIA

7.3. ZONA FINAL

8. DETALLES ESTRUCTURA