CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA ALMADRABA DE EL ROMPIDO EN LEPE (HUELVA)

Expediente: 21.001SV.18

PROYECTO DE EJECUCIÓN

Europa
invierte en las zonas rurales

08 /2019

SOL89 Arquitectos
María González García
Juan José López de la Cruz

JUNTA DE ANDALUCIA

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA ALMADRABA DE EL ROMPIDO EN LEPE (HUELVA)

Expediente: 21.001SV.18

PROYECTO DE EJECUCIÓN

María González García
Juan José López de la Cruz
SOL89 Arquitectos

08/2019

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo
JUNTA DE ANDALUCÍA

ÍNDICE

1. Antecedentes
1.1 Objeto del proyecto y agentes intervinientes
1.2 Ámbito de la actuación
1.3 Justificación de la intervención
1.4 Descripción de la actuaciones
1.5 Información Previa aportada
1.5.1 Normativa urbanística y otras normativas
1.5.2 Informes sectoriales emitidos
1.5.3 Datos de la Concesión
1.6 Informes de trabajo
1.6.1 Estudio topográfico y batimétrico
1.6.2 Informe de Dinámica del litoral
1.6.3 Estudio geotécnico

2. Memoria Descriptiva y Justificativa
2.1 Camino de Nueva Umbría
2.1.1 Estado actual
2.1.2 Propuesta de intervención

2.2 El Real de la Almadraba de Nueva Umbría y su embarcadero
2.2.1 Introducción histórica
2.2.2 Descripción del conjunto edificado
2.2.3 Estado actual
2.2.4 Propuesta de intervención
2.2.5 Bibliografía

2.3 Señalización del Entorno

3. Declaración de Obra Completa

4. Cuadro de Superficies, Resumen económico y justificación de aumento de medición.
4.1 Cuadro de Superficie
4.2 Resumen económico
4.3 Justificación de aumento de medición

5. Memoria Constructiva
5.1 Sustentación
5.2 Sistema estructural
5.3 Sistema envolvente
5.4 Sistema de compartimentación
5.5 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones
5.6 Equipamiento
5.7 Caminos y pasarelas
5.8 Restauración de la caldera, el alquitranadero y la chimenea
5.9 Reconstitución del embarcadero y la caseta de gasoil

ÍNDICE

6. Cumplimiento del CTE

6.1 Justificación del cumplimiento de las normas de Seguridad en caso de incendio
6.2 Justificación del cumplimiento de las normas de Seguridad de utilización y accesibilidad
6.3 Justificación del cumplimiento de las normas de Seguridad estructural
6.4 Justificación del cumplimiento de las normas de Salubridad
6.5 Justificación del cumplimiento de las normas de Ahorro de energía

7. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

7.1 Fichas justificativas del cumplimiento del Decreto 293/2009
7.2 Justificación del cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
7.3 Justificación del cumplimiento de la señalización del embarcadero según lo estipulado por la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM/IALA).
7.4 Justificación del cumplimiento de las disposiciones del Informe de Resolución del Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha de El Rompido.
7.5 Gestión de residuos de construcción y demolición

8. Clasificación del contratista

9. Plan de obra

10. Control de Calidad

11. Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

12 Mediciones y presupuesto

12.1 Memoria de Mediciones y resumen de presupuesto
12.2 Cuadro de precios auxiliares
12.3 Cuadro de precios descompuestos
12.4 Mediciones y presupuesto

13. Estudio Básico de Seguridad y Salud

14.- Planos

15. Anejos a la memoria

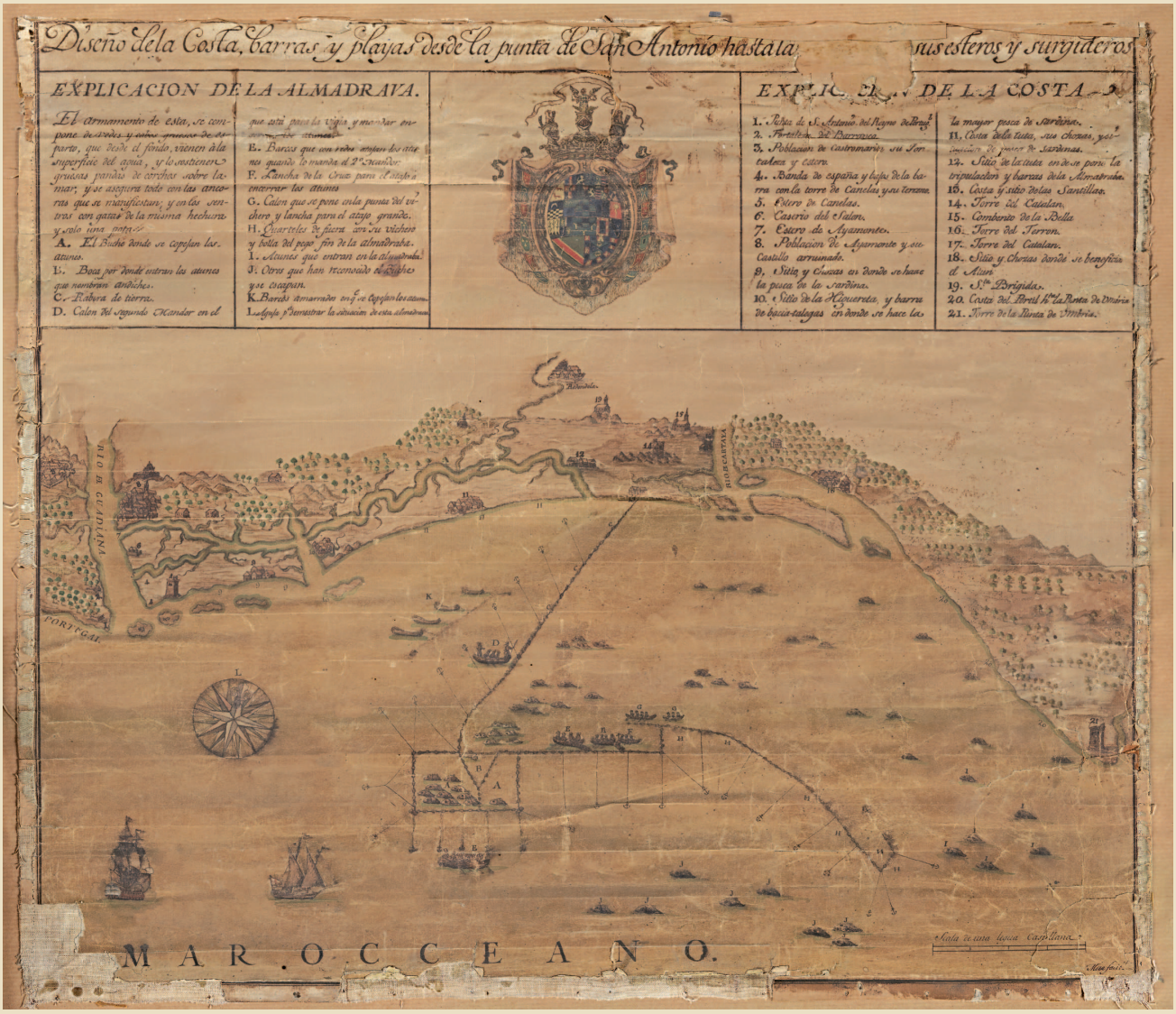
15.1. Estructura y cimentación del embarcadero
15.2 Estructura pasarela de madera
15.3 Estudio de impacto ambiental

16. Estudios previos

16.1 Estudio de dinámica del Litoral.
16.2 Estudio Geotécnico.

17 Separata Administrativa

Documentos acreditativos de la disponibilidad de los suelos.
Autorizaciones preceptivas de orden legal.



Cartografía de la costa desde *San Antonio* hasta la *Torre de la Punta Umbría* donde se muestra y describe el arte de pesca de la almadraba en la desembocadura del *Río de Cartaya*, actual desembocadura del río Piedras en El Rompido, antes de la formación de la Flecha:

"*El armamento de esta, se compone de redes y cabos gruesos de esparto, que desde el fondo, vienen a la superficie del agua, y lo sostienen gruesas pandas de corcho sobre la mar, y se asegura todo con las ancoras que se manifiestan; y en los sentros con gatas de la misma hechura y solo una pata.*"
Fuente: Salvador López de Mesa, fines del siglo XVIII, Manuscrito, 61 x 70 cm. Sin Escala. Archivo Ducal de Medina Sidonia. En: *Cartografía de Huelva. Puerta, ciudad y territorio.* Exposición. Junta de Andalucía y Autoridad portuaria de Huelva. Huelva, 2017.

1. ANTECEDENTES

1.1 Objeto del Proyecto y Agentes Intervinientes

El presente Proyecto Básico se redacta por encargo de la Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Urbana de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía. La redacción corresponde a los arquitectos María González García, colegiada Nº 202 del Colegio Oficial de Arquitectos de Huelva, y Juan José López de la Cruz, colegiado Nº 4657 del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla, titulares del estudio Sol89 Arquitectura. Como integrantes del equipo y colaboradores en la redacción han participado las arquitectas Rosa Gallardo Parralo y Elena González Gracia.

El contrato de servicios es para la Redacción de Anteproyecto, Proyecto de Ejecución, Estudio de Seguridad y Salud, y Documentos Técnicos de las Obras de Adecuación paisajística de la Almadraba de El Rompido en Lepe, Huelva (Expediente: 21.001SV.18) por un importe de 15.752,88 euros (IVA incluído). El proyecto Báasico se redacta a partir de la supervisión favorable de de los servicios técnicos de la Delegación Territorial de Huelva.

El responsable del contrato por parte de la Administración, se ha nombrado a Luis Cobos Fernández, Jefe de la Oficina de Ordenación del Territorio de la Delegación Territorial de Huelva de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, como Responsable del Contrato.

La actuación comprende la dotación de espacios públicos de carácter supramunicipal que contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas naturales y agrarios de alto valor natural, paisajístico y patrimonial en el entorno de la Real Almadraba y el camino de Nueva Umbría en el término municipal de Lepe. Para ello se propone habilitar una conexión fluvial con el litoral de El Rompido a través de la recuperación patrimonial del antiguo embarcadero de la Almadraba y garantizar una conexión terrestre al paraje natural de las marismas del Río Piedra y la Flecha de El Rompido acordes con la capacidad de carga de estos espacios protegidos, restringiendo el tráfico rodado sólo al servicio público y garantizando senderos peatonales y ciclables accesibles al público general.

Paraje natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido
Áreas de intervención

1.2 Ámbito de Actuación

El proyecto se desarrolla en el término municipal de Lepe, en la Fecha de El Rompido, ubicada en la margen derecha del Río Piedras, y en la zona donde ésta se conecta con las Marismas del Río Piedras. Podemos diferenciar dos ámbitos de actuación: el camino de Nueva Umbría, que cuenta con dos ramificaciones, una que conecta la playa con la carretera A-5055, y otra, perpendicular al anterior, que lo conecta con el núcleo urbano de La Antilla. Y un segundo ámbito que va desde el conjunto edificado de el Real de la Almadraba de Nueva Umbría, partiendo de su embarcadero, hasta la playa, atravesando transversalmente la flecha de El Rompido.

El enclave es de gran valor ecológico y paisajístico por ser representativo de los procesos evolutivos del estuario, estando sometido a procesos geomórficos de cambio de indudable valor didáctico. Posee ecosistemas singulares poblados de especies de elevado interés por su escasez o grado de protección. Asimismo, los sistemas dunares que lo componen, son importantes zonas de alimentación, descanso y reproducción de especies de avifauna, muchas de ellas con algún grado de protección, entre las que destacan los limícolas y ardeidos.

El citado Paraje Natural, se identifica como LIC (Lugar de Interés Comunitario) ES615006 y es designado como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA 2002), en el marco de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

El ámbito de la actuación se reflejan 9 titularidades, 7 de entes públicos y 2 a favor de privados. Es de significar por tanto dos situaciones, en el conjunto de edificaciones que conforman el Real de la Almadraba de Nueva Umbría, sito en la parcela de rústica número 5, polígono 14, con referencia
catastral nº 21044A014000050000WE del municipio de Lepe, aparece con titularidad catastral a favor de don Francisco Guerrero Quintano, y en la parcela 2, del polígono 14, de referencia catastral nº 21044A014000020000WX, aparece con titularidad catastral a favor de Mª Engracia del Yelmo Toresano, si bien debemos señalar que por esta propiedad el sendero litoral que discurre es ya existente y se encuentra señalizado como Rede de Espacios Naturales de Lepe.

Según el PGOU de Lepe, el suelo correspondiente a las parcelas afectadas por la actuación está clasificado como suelo no urbanizable, calificado de especial protección por legislación específica, con la categoría de "Playas y sistemas dunares", según el artículo 83.1.a) de la Normativa, que refleja a su vez el artículo 46 de la LOUA y los artículos 54 y siguientes del POTLOH en cuanto a zonas a proteger por sus valores naturales, paisajísticos o territoriales.

Desde el punto de vista patrimonial, en la zona se encuentran dos importantes hitos, uno objeto de intervención en este proyecto, el Real de la Almadraba de Nueva Umbría, y otro en las inmediaciones de La Antilla, La Torre almenara del Catalán, construida entre finales del s. XVI y principios del s XVII para defender la costa de las incursiones de los piratas berberiscos. La presencia de estos dos bienes ayuda a entender la importancia de este lugar, su posición estratégica en el territorio y su riqueza en recursos naturales.

1.3 Justificación de la intervención

Se detallan a continuación los diferentes documentos, figuras de planeamiento y disposiciones generales donde de una manera paulatina se han ido recogiendo las necesidades que justifican la intervención en este Paraje Natural para preservar su ecosistema existente, poner en valor sus características paisajísticas y medioambientales y rehabilitar las estructuras patrimoniales existentes, así como para impulsar criterios medioambientales y didácticos en la gestión y planificación de la actividad turística existente en la zona. También se recogen los informes redactados que han servido como base de captación de fondos europeos que garanticen la inversión necesaria para realizar dichas intervenciones.

1. En la memoria de seguimiento del Plan de Ordenación del Territorio Litoral Occidental de Huelva (POTLOH) aprobado en 2006 referido al Espacio turístico y recreativo (Acción R4), se recoge la necesidad de impulsar actuaciones de espacios libres de carácter supramunicipal mediante la adecuación recreativa del Real de la Almadraba de Nueva Umbría. Las actuaciones a realizar están recogidas en las líneas de actuación definidas en la memoria de ordenación de dicho documento, siendo de aplicación a este proyecto los objetivos:

- Objetivo Dos, que incide en mejorar la articulación territorial interna del ámbito y se permite la construcción de instalaciones vinculadas a las actividades de recreo, área de picnic, instalaciones deportivas, observatorios, miradores [...] que bien integrados en el paisaje, contribuyan al mejor uso y disfrute de las mismas.

- Objetivo cuarto, que trata de mejorar las condiciones de ordenación de la actividad vacacional y su más adecuada integración territorial, el ámbito de la actuación se encuentra dentro de lo que constituye el espacio productivo, cuya organización espacial presenta unos requerimientos específicos a los que no se les ha dado una respuesta suficiente, el POT ofrece un modelo de ordenación de este espacio que pretende una respuesta adecuada al mejor aprovechamiento de los recursos, a la incorporación de equipamientos especializados para la población y a la mejor articulación entre las distintas partes que forman este territorio.

- Objetivo sexto, relativo a la protección y valorización de los recursos naturales, paisajísticos y culturales. Justifica las propuesta aludiendo a que existen recursos culturales de gran interés territorial, fundamentalmente los ligados a la actividad pesquera y aquellos otros expresivos de una cultura vinculada al medio marino que requieren una adecuada protección y fundamentalmente su valorización con el objeto de facilitar su reconocimiento e interpretación como soporte de actividades económicas tradicionales del ámbito.

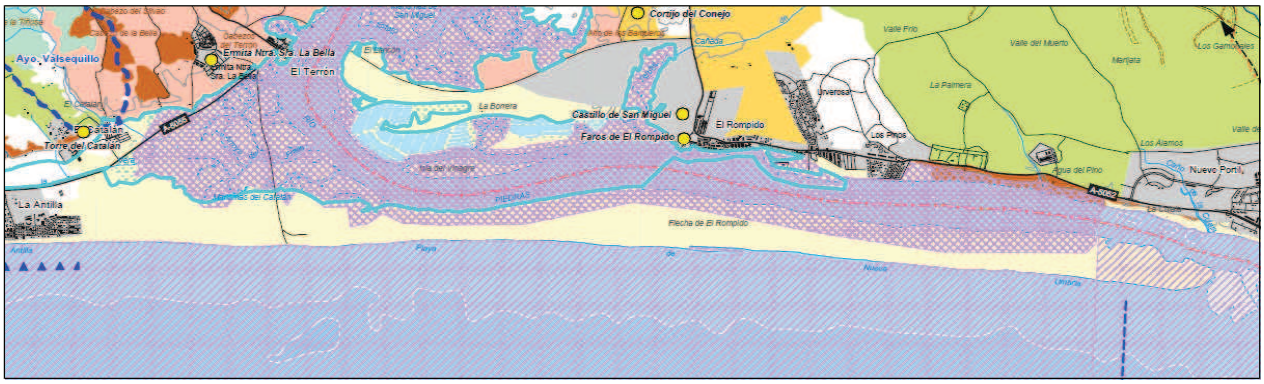
De esta manera, el POTLOH recoge como estrategia vincular el espacio litoral con otros espacios interiores a fin de configurar un único espacio turístico-recreativo de usos múltiples para segmentos de demanda diversos.

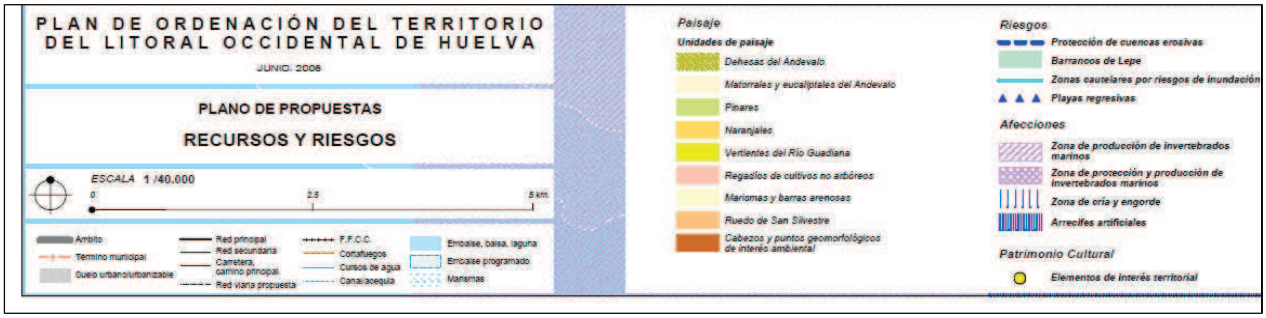
Por su parte, las determinaciones 91.6.d) y 93 POTLOH, conllevaron al PGOU de Lepe incorporar como edificaciones de interés territorial y lugar de interés etnológico, entre otros,

PLAN DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL LITORAL OCCIDENTAL DE HUELVA

PLANO DE PROPUESTAS

ARTICULACIÓN TERRITORIAL





la Almadraba del Terrón (es decir, la de Nueva Umbría). Respectivamente, la determinación 92 POTLOH auspició su declaración BIC e inscripción en el CGPHA por la Administración competente en Patrimonio Histórico.

2 - El 17 de noviembre de 2015, el Real de la Almadraba de Nueva Umbría en Lepe, Huelva, se inscribe en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural (BIC), con la tipología de lugar de interés etnológico según se recoge en el Decreto 484/2015. En el contenido del mismo se desarrollan las instrucciones para garantizar su conservación y el mantenimiento de los valores patrimoniales de los bienes que la integran, para evitar el riesgo de deterioro, pérdida o destrucción de los mismos, y fomentar su conocimiento y difusión en conjunción con los valores naturales y medioambientales del Paraje Natural Protegido. Y se recoge que los usos permitidos, educativo, turístico o recreativo, que en ella se desarrollen deben ser sostenibles y compatibles con la conservación del Patrimonio Cultural y el mantenimiento de los valores naturales o medioambientales del Paraje Natural Protegido. Ver Anexo 1.

3 - En Febrero de 2016, La oficina de Ordenación del Territorio de la Delegación Territorial de Huelva de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía redacta el "Estudio de viabilidad de una actuación piloto en el Real de la Almadraba de Nueva Umbría mediante la implantación de adecuación recreativa y puesta en valor del patrimonio cultural, natural y del paisaje asociado al embarcadero y casa del capitán" (IV-537/2015) cuyos autores son Luis Cobos Fernández, Jefe de la Oficina de Ordenación del Territorio, y Juan Manuel Muñoz Bonilla, Asesor Técnico de la Oficina de Ordenaión del Territorio. Este estudio tiene como objeto determinar las cuestiones relativas a la coordinación territorial entre las distintas administraciones de los terrenos con clasificación de no urbanizable, que tienen su ámbito de actuación especialmente en la normativa sectorial, así como proponer soluciones básicas, hacer una estimación económica de la inversión a realizar, y precisar el interés público del proyecto.

4 - En Junio de 2017, la Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Urbana (SGOTySU) realiza, junto con la Oficina de Ordenación del Territorio adscrita a la Delegación Territorial en Huelva y la colaboración de los Ayuntamientos, un proceso para la selección de actuaciones a financiar con cargo a Fondos FEADER en el marco del PDR 2014-2020 y de las competencias de la Secretaría General, mediante la Operación 7.6.2. Como documento base se utiliza un proyecto ampliado del estudio de viabilidad antes mencionado titulado "Proyecto Básico de una actuación piloto en el Real de la Almadraba de Nueva Umbría mediante la implantación de adecuación recreativa y puesta en valor del patrimonio cultural, natural y del paisaje asociado al embarcadero y casa del capitán"

Cartografía Decreto 484/2015, inscripción en el CGPHA como BIC, Lugar de Interés Etnológico del Real de la Almadraba de Nueva Umbría en Lepe, Huelva. Respectivamente, Plano 1. Delimitación del Bien, Plano 2. Partes del Bien (BOJA nº 225, de 19 de Noviembre 2015, pág. 41,42

1.4 Descripción de las actuaciones.

El presente anteproyecto se redacta en base al siguiente programa de necesidades recogido en el pliego del encargo:

1. La recuperación y puesta en valor del Real de la Almadraba de Nueva Umbría, a través de una primera experiencia piloto consistente en la rehabilitación de su embarcadero en el río Piedras para uso recreativo sin ánimo de lucro, con el fin de visibilizar y dar a conocer el conjunto, único en el litoral onubense, declarado Bien de Interés Cultural (BIC) en 2015. El resto de las edificaciones que componen el conjunto serán delimitadas por un vallado de protección, a la espera de futuras intervenciones, que frenen el expolio que vienen sufriendo desde el cese de la actividad pesquera en 1963 y el deterioro de las estructuras murarias que aún se conservan, garantizando también la seguridad de las personas que accedan a este enclave paisajístico.

Se propone también una conexión del embarcadero de la Almadraba con la playa de Nueva Umbría mediante un camino peatonal que atraviese transversalmente la flecha de El Rompido, de modo que complemente las cuatro pasarelas ya existentes en la zona.

2. Mejora de la accesibilidad a la flecha litoral interviniendo en las conexiones existentes con La Antilla y el puerto de El Terrón. Para ello se interviene en dos sendas ya existente: el camino de Nueva Umbría, aportando una nueva capa de rodadura que permita su uso peatonal y ciclista, restringiendo el uso rodado sólo a los vehículos que presten un servicio público, y garantizando su conexión con el aparcamiento de El Terrón,con capacidad para 115 vehículos, en su extremo norte mediante un nuevo camino paralelo a la A-5055. La segunda senda a intervenir es la que discurre paralela a la playa, perpendicular a la primera, que ha sido invadida por la dinámica dunar en su tramo final, próximo a La Antilla. Por ello, se diseña una nueva conexión entre el entramado de las calles del núcleo urbano de La Antilla que acometen a este espacio natural y al sendero.

3. La señalización normalizada y temática del complejo litoral en los itinerarios de interés paisajístico para poner en valor los elementos patrimoniales y territoriales, identificando los puntos de observación e interpretación de la naturaleza y remarcando el interés etnográfico de la Almadraba a través del paisaje territorial. También se señalarán las áreas de esparcimiento y apoyo a las actividades educativas, ambientales y culturales. El diseño de todos los elementos se realizará de acuerdo con el *Manual de Señalización en espacios naturales de Andalucía de uso público* editado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

1.5 Información previa aportada.

1.5.1 Normativa Urbanística y otras normativas de aplicación.

Municipal, provincial y autonómica
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)
- Plan de Ordenación del Territorio del Litoral Occidental de Huelva (POTLOH)
- PGOU Municipal, Aprobación Definitiva parcial por Resolución de la CPOTU de 23/09/2005; Cumplimiento de Resolución de 29/12/2005 y 29/07/2008; Subsanación de deficiencias de fecha 12/01/2009. Publicación de Normativa Urbanística: BOP nº 39 de 27/02/2006 y nº 38 de 25/02/2009.

Patrimonio histórico
- Patrimonio Histórico de Andalucía. Ley 14/2007, de 26.11.07, de Presidencia. BOJA 19.12.07Decreto-ley 1/2009, de 24.02.09, BOJA 27.02.09** Decreto-ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**
- Decreto 484/2015 El, 17 de noviembre de 2015, por el que se inscribe al Real de la Almadraba de Nueva Umbría en Lepe, Huelva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural (BIC), con la tipología de lugar de interés etnológico.

Carreteras
- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

Paraje natural
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Directrices del Director Conservador del Paraje natural Marismas del Odiel recogidas en el informe sectorial adjunto a este documento

Costas
- Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas y Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del
litoral y de la modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas

Materia Ambiental
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.

Accesibilidad
- Reglamento D. 293/2009 que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía D. 293/2009, de 07.07.09, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 21.07.09 Orden 9.01.12, BOJA 19.01.12**

Gestión de Residuos
- Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Mº de Presidencia. BOE 13.02.08.

Control de Calidad
- Decreto 67/2011, de 5 de abril, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública.

Seguridad y Salud
- Real Decreto1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25-10-1997

Senderos ciclables
- Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía (versión 11 de junio 2013), editadas por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

Señalización
- Manual de señalización de Espacios Naturales de Andalucía de uso público editado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

1.5.2 Informes sectoriales emitidos

Se enumeran a continuación los diferentes informes emitidos en orden cronológico cuyo contenido se desarrolla en el Anexo 2 de esta memoria.

1- *Autorización para la Adecuación del Camino de Nueva Umbría-Vía Cívica Ambiental*, con fecha 15 de Abril de 2015, suscrito por Bella Verano Domínguez, la TTE. Alcalde Delegada de Economía, Desarrollo Local, Turismo y Playa del **Ayuntamiento de Lepe**.

2 - *Propuesta de Adecuación relativas a la puesta en valor del patrimonio cultural y natural financiadas con Fondos FEADER*, con fecha 18 de enero de 2016, suscrito por Bella Verano Domínguez, la TTE. Alcalde Delegada de Economía, Hacienda, Desarrollo Local, Empleo y Turismo del **Ayuntamiento de Lepe**.

3 - Adecuación recreativa de la Almadraba de El Rompido y puesta en valor del patrimonio cultural, natural y del paisaje asociado al embarcadero y casa del capitán con fecha 19 Enero de 2016 suscrito por D. Juan José Fondevilla Aparicio, Jefe de **Servicio de Bienes Culturales de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio** de la Delegación Territorial de Huelva. Ref: SBBCC/DPPH/CARQ

4 -*Contestación a la petición de construir vía ciclista-peatonal junto a la carretera A-5055 El Terrón-La Antilla*, con fecha 10 de febrero de 2016, suscrito por D. Enrique Martín Martín, Jefe de **Servicios de Carreteras Consejería de Fomento y Vivienda** de la Delegación Territorial

de Huelva Ref: AU/021-16

5- *Respuesta a la propuesta de Adecuación recreativa de la Almadraba de El Rompido y puesta en valor del patrimonio cultural,* natural y del paisaje asociado al embarcadero y casa del capitán, firmada por D. José Antonio López González, Presidente de la Muy Noble **Sociedad de Amigos de Atún Thunnus thynnus y Amantes del Vino** el 17 de febrero de 2016.

6- Escrito de D. Carlos Rodríguez Suárez, Vicedecano de **Colegio Oficial de Arquitectos de Huelva** a 17 de febrero de 2016.

7- Escrito de D. David Fernández y D. Eloy Burgos Brito, Secretario y Presidente respectivamente de **la Asociación de Vecinos Río Piedras**, El Rompido con fecha 17 de febrero de 2016.

8 - *Informe del Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido en relación a la propuesta de adecuación recreativa de la Almadraba de el Rompido,* firmado por Enrique Martínez Montes, Director Conservador y Laura Refojo Seronero, asesora técnica del **Paraje Natural Marismas del Odiel** de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio de la Junta de Andalucía con fecha 18 de febrero de 2016.

9 - *Informe del Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido en relación a la propuesta de diseño de la pasarela de acceso a la playa desde La Almadraba de el Rompido*, firmado por Enrique Martínez Montes, Director Conservador y Laura Refojo Seronero, asesora técnica del P**araje Natural Marismas del Odiel** de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio de la Junta de Andalucía con fecha 3 de junio 2016.

10- *Informe previo sobre Propuesta de Adecuación recreativa en la Almadraba de El Rompido*, suscrito por D. Diego Anguis Climent, Director de la **Agencia Pública de Puertos de Andalucía** de la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía con fecha 26 de abril de 2017.

11- *Resolución de la dirección general de prevención y calidad ambiental por la que se otorga la concesión de ocupación del dominio público* marítimo-terrestre solicitada por el Ayuntamiento de Lepe, con destino a la ejecución y explotación del Proyecto Básico de Actuación piloto en el real de La Almadraba de Nueva Umbría mediante la implantación de adecuación recreativa y puesta en valor del patrimonio cultural, natural y del paisaje asociado al embarcadero y casa del capitán, en el término municipal de Lepe (Huelva). expediente cnc02/17/hu/0012", suscrita por Fernando Martínez Vidal, Director General de **Prevención y Calidad Ambiental**, de Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio de la Junta de Andalucía, con fecha 17 de octubre de 2018.

1.5.3 Datos de la concesión

- Con fecha 17 de Octubre de 2018 se otorga al Ayuntamiento de Lepe la concesión de ocupación de 29.144 m² de terrenos de dominio público marítimo-terrestre (Ver **anexo 0**) para ejecutar el Proyecto Básico de Actuación Piloto en el Real de la Almadraba de Nueva Umbría mediante la implantación de adecuación recreativa y puesta en valor del patrimonio cultural, natural y del paisaje asociado al Embarcadero y Casa del Capitán, por un plazo de diez (10) años, prorrogables, en el término municipal de Lepe, cuyo emplazamiento estará determinado por las siguientes coordenadas:

UTM (Datum ETRS 89) Huso 30		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
Cerramiento Edificación Almadraba Nueva Umbría		134.315	4.126.193
Pasarela Almadraba Nueva Umbría	Inicio	134.367	4.126.355
	Fin	134.248	4.125.926
Sendero desde aparcamiento El Terrón a Camino a playa Nueva Umbría	Inicio	129.415	4.127.948
	Fin	129.311	4.127.835
Puente sobre el estero de La Cruz (long.= 32m)	Centro	129.426	4.126.154
Pasarela Norte existente en playa Nueva Umbría	Inicio	129.311	4.127.835
	Fin	129.458	4.125.498
Pasarela Sur existente en playa Nueva Umbría	Inicio	129.311	4.127.948
	Fin	129.600	4.125.953
Camino a playa Nueva Umbría	Inicio	129.311	4.127.835
	Fin	129.530	4.126.157
Camino playa Nueva Umbría a La Antilla	Inicio	129.530	4.126.157
	Fin	127.447	4.126.075

Para la redacción de estas condiciones se ha tenido en cuenta lo recogido en la Orden Ministerial de 8 de noviembre de 1985, publicada en el B.O.E. de 19 de noviembre de 1985, adaptándola a la estructura organizativa de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía y a los cambios legislativos producidos.

1. La presente concesión, que no implica cesión del dominio público ni de las facultades dominicales del Estado, se otorga con sujeción a lo dispuesto en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, con las modificaciones introducidas por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, dejando a salvo los derechos particulares y sin perjuicio de tercero.

2. Esta concesión se otorga por el plazo que se establece en el pliego de condiciones particulares y prescripciones (en adelante PCPP). Dicho plazo será improrrogable, a menos que en el PCPP se admita explícitamente la posibilidad de una prórroga. Su cómputo se iniciará el día siguiente de la fecha de notificación del otorgamiento al concesionario.

3. Las obras se realizarán con arreglo al proyecto suscrito por facultativo competente, según nombre y fecha que se indican en el PCPP, con las determinaciones y modificaciones que en éste se impongan. Su ejecución, se llevará a cabo bajo el exclusivo riesgo y responsabilidad del concesionario, que deberá designar como Director de las obras un facultativo competente y con el visado del respectivo colegio profesional, según se acreditará ante la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

4. Esta concesión no implica la asunción de responsabilidades por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en relación con el proyecto y la ejecución y explotación de las obras e instalaciones, tanto respecto a terceros como al concesionario.

5. El otorgamiento de esta concesión no exime a su titular de la obtención de las licencias y otras autorizaciones legalmente procedentes y, en particular, la de vertido al mar de aguas residuales o la de conexión, en su caso, a la red de saneamiento general.

6. Esta concesión no implica la autorización para llevar a cabo actividades auxiliares fuera de los límites de la misma, tales como acopios, almacenamientos o depósito de los residuos de la explotación, ni para hacer publicidad audiovisual, salvo aquella que sirva para indicar el título y uso de la concesión, previa conformidad de la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

7. El concesionario queda obligado a instalar y conservar a sus expensas, en la forma y plazo que se indiquen el PCPP o por la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, la señalización terrestre provisional durante las obras, así como la definitiva, que deberá incluir la de los accesos y zonas de uso público. En el caso de que la naturaleza marítima de la concesión así lo exija, el concesionario queda obligado a instalar y mantener a su costa las señales de balizamiento que se ordenen por el Organismo Público Puertos del Estado, quien, asimismo, ejercerá la inspección sobre dicha señalización, así como establecerá el balizamiento provisional a colocar durante la ejecución de las obras.

A estos efectos, con anterioridad al replanteo de las obras, deberá presentar los planos de situación y planta de las mismas. Con posterioridad, en el plazo de seis meses, contados a partir de la fecha en que se le notifiquen las señales que han de constituir el balizamiento y sus apariencias y alcances, deberá presentar el proyecto correspondiente para su aprobación por el Organismo Público Puertos del Estado.

8. En el caso de que existan terrenos de propiedad particular incorporados a la concesión por formar una unidad imprescindible para la explotación de la misma, antes del replanteo de las obras o simultáneamente con el mismo, se levantará preceptivamente el acta de entrega de dichos terrenos al dominio público, con asistencia de los representantes de los Ministerios de Hacienda y Administración Pública y Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, así como del concesionario, el cual deberá aportar la certificación registral que corresponda.

Durante la vigencia de la concesión, dichos terrenos tendrán el uso previsto en la misma y a su extinción mantendrán su calificación jurídica de dominio público.

9. El concesionario queda obligado a presentar el título de esta concesión dentro del plazo de treinta (30) días, contados desde el siguiente a la notificación del otorgamiento, en la Oficina liquidadora que corresponda, a efectos de satisfacer, si procede, el Impuesto General sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, conforme al texto refundido de dicho Impuesto, actualmente vigente, y podrá ser requerido a entregar justificante de ello en la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Asimismo, en el mismo plazo (30 días), deberá entregarse en la Delegación Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, el resguardo original que acredite haber constituido, si procede, en la Caja de Depósitos o en cualquiera de sus sucursales, la fianza definitiva equivalente al 5 por 100 del presupuesto total de las obras e instalaciones a realizar en el dominio público.

10. El concesionario queda obligado a reponer y conservar los hitos del deslinde a los que esté referida la concesión, en la forma que se le indique por el Servicio Periférico de Costas.

11. El concesionario será responsable de los daños y perjuicios que puedan causar las obras autorizadas, directa o indirectamente, en las playas y costas inmediatas o próximas, a juicio de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, debiendo presentar a estos efectos en el plazo que se le señale, el proyecto que comprenda las obras necesarias, que deberá realizar a sus expensas a fin de reparar los daños causados por las mismas.

Aceptado dicho proyecto por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, el concesionario realizará las obras en el plazo que se le indique.

1.6 Informes de trabajo

1.6.1 Estudio topográfico y Batimétrico.

La delimitación gráfica de la intervención se realiza sobre la cartografía catastral vectorial de la Sede Electrónica del Catastro del Ministerio de Economía y Hacienda de junio de 2011; con apoyo en el soporte gráfico y subdivisiones del Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) para los usos o aprovechamientos agrarios e información actualizada de las parcelas; planos oficiales disponibles del Servicio o Demarcación

Provincial de Costas de Huelva: y el Visor del Dominio Público Marítimo-Terrestre de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar (SIGDGC) para la información visual, completa y detallada de la línea de deslinde de la Costa. Los límites están marcados por líneas virtuales que se apoyan sobre las citadas referencias físicas permanentes y por las huellas naturales visibles en el terreno.

En la zona del embarcadero del Real de la Almadraba y el último tramo del camino que lo conecta con la playa en la zona del cordón dunar, se ha llevado a cabo un estudio topográfico y batimétrico por el topógrafo Jesús Paiseo Suarez de la empresa Oficina Técnica Ingeniería y Topografía que ha permitido conocer con mayor exactitud la topografía de la zona y establecer la altimetría del embarcadero respecto al Nivel Medio de Mareas de Alicante (NMMA), ques es el el origen de altitudes en tierra establecido por el Instituto Geográfico Nacional y que en la Península Ibérica proviene del nivel medico del mar en Alicante durante la década de 1870-880. A partir de ese dato se pueden extrapolar los datos mareales registrados en los mareógrafos más cercanos, en nuestro caso se toman los datos de referencia de mareógrado situado en el puerto de Huelva (REDMAR) que presenta una diferencia de cota de 1.57 m respecto al NMMA.

Los datos extraídos fijan casualmente la cora +0.00 en tierra en la zona media del embarcadero y coincide con la cota superior del muro de piedra que lo delimita en su parte más baja. También se han obtenido las profundidades de fondo subacuático en las inmediaciones del embarcadero, la posición de la casera de gasoil, el embarcadero, las esquina de la nave del escurridero y las de la casa del capitán. Así como la topografía exacta en la zona de mayor altitud situada en el doble cordón dunar paralelo a la playa.

La planimetría base del resto de las edificaciones que componen la Almadraba ha sido cedida por el arquitecto Pablo Campoy quien realizó un levantamiento en 2016 como base planimétrica para el desarrollo de su Proyecto Fin de Grado en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla.

Referencias de nivel del mar

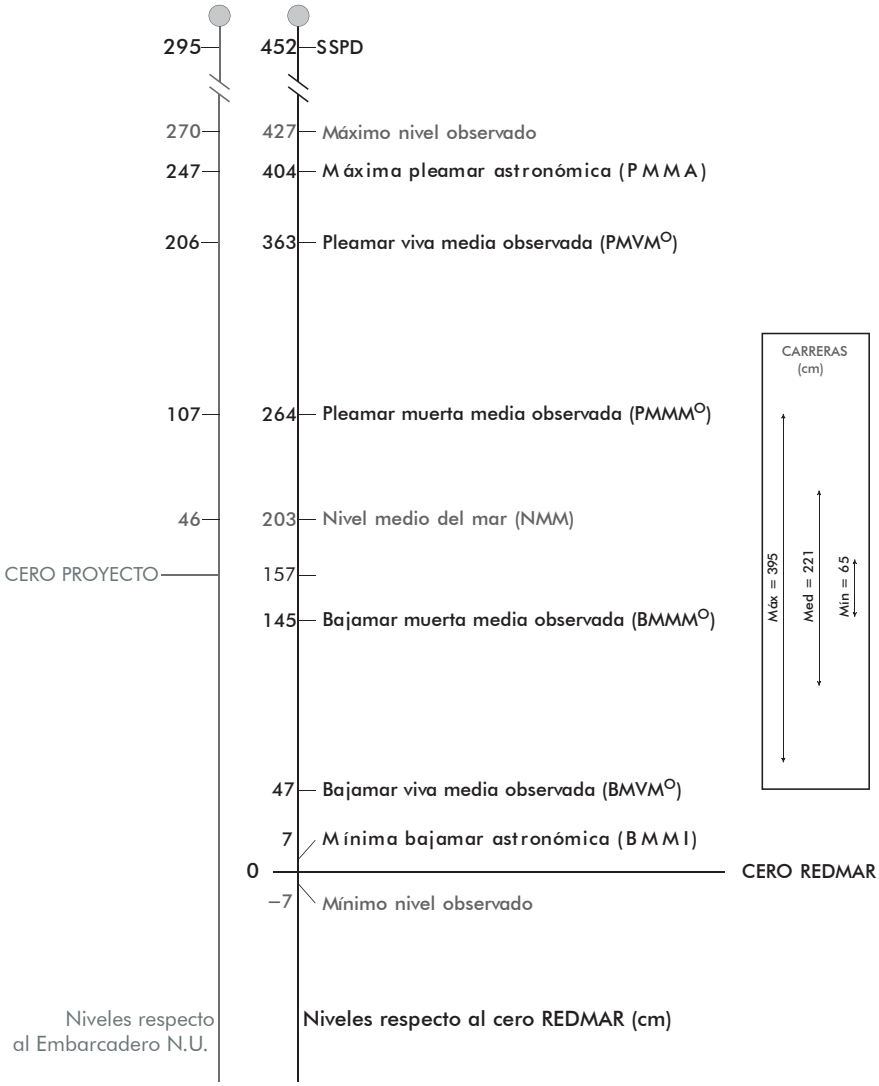


Diagrama sobre las principales referencias de nivel del mar extraido del informe de REDMAR del Puerto de Hueva conforme a la serie histórica de 1997-2013 (p.26), para comprobar las cotas del proyecto de intervención con respecto al embarcadero de Nueva Umria.
Las unidades de las alturas, expresadas en centímetros, están centradas sobre un eje ficticio.

1.6.2 Dinámica del Litoral

Según el artículo 91.3 del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, "Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente de los efectos de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 93 de este reglamento (artículo 44.3 de la Ley 22/1988, de 28 de julio)".

Para la realización de este proyecto de ha encargado a José Flores Rivera, Licenciado en Ciencias del Mar, Colegiado 2186 en el C.O.B.A, un Estudio Básico de Dinámica Litoral del Estuario del Río Piedras y La Flecha de El Rompido que se adjunta a esta memoria en su Anexo 3.

El litoral estudiado es bastante complejo a la hora de describirlo y analizarlo, pues se trata de un tramo de costa muy expuesto a agentes dinámicos como el oleaje, las corriente, el viento y las mareas, con magnitudes muy importantes. No obstante, mediante el estudio se entiende suficientemente representada la acción e incidencia de dichos agentes sobre el entorno de la desembocadura del río Piedras y la Flecha de El Rompido.

Es importante resaltar que la playa se encuentra dentro del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA) ES6150006 Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido, y las aguas que la bañan en la Zona Especial de Conservación (ZEC) ES6150028 Estuario del Río Piedras, ambas perteneciente a la Red Natura 2000. Así, se han estudiado las posibles afecciones que el presente proyecto pudiera ocasionar sobre estas figuras de protección y sobre la Estrategia Marina para la Demarcación Sudatlántica, no habiéndose considerado ninguna de importancia. Además, se han descrito las características biológicas, geológicas, naturales, etc. del entorno para una mejor comprensión del estado de la naturaleza en las inmediaciones de la playa.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este Estudio Básico de Dinámica Litoral, se pueden citar las siguientes conclusiones:

- Capacidad de transporte litoral:
En la playa objeto de estudio, la capacidad de transporte litoral obtenida ha sido de 45.400 m3/año.
Balance sedimentario. Evolución de la línea de costa y perfil de equilibrio
Transporte longitudinal: La tasa de transporte longitudinal obtenida ha sido de +100 m3/año.
Transporte transversal.

- Predicción de los cambios del perfil de playa:
Mofodinámica de la playa: El estado morfológico predominante en la playa es Playa Disipativa sin Barras.

- Cambios estacionales en el perfil de playa: En lo que respecta al transporte transversal de sedimentos hacia la playa, ésta tiene una mayor tendencia a la acreción que a la erosión.

- Clima marítimo

Oleaje
Régimen medio direccional: Los oleajes más representativos en la zona provienen del SW (18%) y SSE (16%). Por su parte, la altura de ola que solamente es excedida o superada doce horas al año en régimen medio (H12) tiene un valor aproximado de 4 m.

Régimen extremal direccional: Según los valores obtenidos en el presente estudio, el promedio de días que se excede la altura significante de la ola (Hs) varía al año varía entre 6 y 9.

Estados del mar en profundidades indefinidas: Las alturas de ola más representativas en profundidades indefinidas se dan en las direcciones W, WSW y SW. La ola de mayor altura corresponde a la dirección W, siendo su valor de 10,86 m.

o Viento: En la mayoría de días del año soplan vientos moderados del W o del E que pueden alcanzar velocidades medias mayores de 40 km/h.
o Mareas
Nivel del mar: La amplitud máxima de onda de marea en la playa es de 1,61 m, lo que equivale a una carrera máxima de marea de 4,06 m.
o Cota de inundación: Según los cálculos realizados en este estudio, la longitud de playa inundada es de 24,5 m a partir del NMMA.
o Corrientes: Las direcciones de corriente más frecuentes y las mayores intensidades se dan en las direcciones SSE (13%), SE (12%) y S (10%).

- Batimetría hasta fondos no modificados.

o Forma en planta de equilibrio del tramo de costa afectado o Batimetría hasta fondos no modificados.
Los cambios morfodinámicos en la playa se producen, aproximadamente, entre la orilla y la zona intermareal, y la batimétrica 1. Estas modificaciones dejan de producirse paulatinamente hasta alcanzar la batimétrica 2, a partir de la cual no se esperan variaciones.
o Forma en planta de equilibrio. La playa en la que se encuentra el embarcadero se encuentra en equilibrio dinámico, es decir, con transporte neto no nulo:

- Naturaleza geológica de los fondos
Los fondos marinos de la playa están compuestos fundamentalmente por fangos y arenas.

- Condiciones de la naturaleza y la biosfera submarina, Posible afección a espacios de la Red Natura 2000 y Estrategia Marina para la Demarcación Sudatlántica.

Puesto que la playa se encuentra incluida dentro de varias figuras de protección ambiental, se han considerado las posibles presiones e impactos sobre ella.

No se han encontrado impactos y/o presiones de importancia provocados por la ejecución del proyecto.

- Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático
A partir de los resultados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), entre 1958 y 2001 y extrapolables hasta el año 2050, y del 5º Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se observan las siguientes tendencias:
o Oleaje
Régimen medio de altura de ola significante (Hs): Se ha producido una bajada de unos 0,002 m/año de Hs media.
Altura de ola superada sólo 12 días al año (H12): Se observa un descenso de 0,005 m/año.
Dirección del flujo medio de energía: No ha habido ni se esperan variaciones.
Duraciones de excedencia de Hs: Se observa una disminución de duración media de -0,05 h/año; se aprecia una disminución de duraciones máximas de -0,1 h/año; y un descenso del número de sucesos al año de 0,1 sucesos/año.
Régimen extremal de Hs: frecuencias: Se observa un descenso de 0,03 eventos/año.
Régimen extremal de Hs: intensidades.Altura de ola significante de 50 años de período de retorno (HT50): Se aprecia una bajada de 0,01 m/año.

Marea meteorológica
Régimen medio de marea meteorológica: No se han producido variaciones.
Régimen extremal de mareas meteorológicas: frecuencias: Los sucesos extremales de marea meteorológica han bajado 0,01 sucesos/año.
Régimen extremal de mareas meteorológicas: intensidades. Marea meteorológica de 50 años de período de retorno (MMT50): Se observa una disminución de 0,05 cm/año.

Viento
Régimen medio de viento: Se aprecia una variación en el viento medio del orden de 0,005 (m/s)/año. Dirección del transporte potencial eólico: Se observa una variación del orden de 0,1 °/año hacia el E. Duraciones de excedencia de viento: No se observan variaciones de duración media del orden de h/año; tampoco de las duraciones máximas (h/año); pero sí un descenso del número de eventos al año de 0,2 eventos/año.
Régimen extremal de viento: frecuencias: Se esperan variaciones de -0,01 eventos/año.
Régimen extremal de viento: intensidades. Velocidad del viento de 50 años de período de retorno

(WT50): Se espera una bajada de 0,02 (m/s)/año.
o Nivel del mar
Tendencia actual: Con la tendencia actual, para el año 2050 se obtendría una subida del nivel medio del mar de 0,072m.
Previsión de cambio: Según las previsiones del IPCC, para el año 2050 el nivel medio del mar podría subir 0,25m.

o Resultados teóricos de efectos del cambio climático
Cota de inundación: Depende de la marea astronómica, la marea meteorológica, el run-up de la playa y la posible subida del nivel medio del mar. Para el año 2050 se espera una subida de aproximadamente 10 cm.
Retroceso de la línea de costa: Se produce por un ascenso del nivel medio del mar. Se observa un retroceso de hasta 9 m.
Variación de la dirección del flujo medio de energía: Este parámetro puede ocasionar un retroceso adicional de la playa, y depende de tipo de playa y de la propagación del oleaje desde profundidades indefinidas hasta ella. No se espera retroceso en esta la playa.
Aumento de la profundidad de corte: Para cuantificar este retroceso se asume que el perfil de playa no cambia su forma, sólo lo hace la extensión del perfil activo, y depende de H12. Se espera un retroceso máximo de 24 m para esta playa.

Cambio en el transporte potencial: Debido a variaciones en la altura de ola en rotura y a la dirección del oleaje en rotura. Para la zona de estudio se esperan variaciones negativas del transporte potencial.

1.6.3 Estudio geotécnico.

Se ha realizado un estudio geotécnico cuyos resultados se incorporarán al Proyecto Básico realizado por los ingenieros técnicos de mina y geólogos Rafael Vidal Garduño y Bárbara Medina Montealbán.

El estudio porpuesto consta de 3 puntos de estudio, 1 Toma de muestra mediante dispositivo SPT + 2 Ensayos de penetración dinámica hasta rechazo, en la planta de las nuevas estructuras.El contenido cumple con las instrucciones del Código Técnico de la Edificación e incluye una columna estratigráfica y geotécnica del testigo, perfiles de los penetrómetros, actas de los ensayos de laboratorio realizados, cálculo de las cargas admisibles por limitación de asientos y hundimiento, cálculo de asientos esperados, exposición y justificaciones de las soluciones de cimentación y elementos de contención y calificación del terreno en cuanto a la ripabilidad.

Paraje natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido
Áreas de intervención 1.
Camino de Nueva Umbría

2. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

El conjunto de la propuesta en el Real de la Almadraba de Nueva Umbría se sitúa en terrenos de dominio público marítimo-terrestre cuya concesión de ocupación fue otorgada el 17de Octubre de 2018 al Ayuntamiento de Lepe como se ha mencionado con anterioridad y viene recogido en el Anexo 0 de este Proyecto.

Si bien para disipar situaciones jurídicas,se podría plantear un procedimiento de expropiación de los terrenos que se estimen precisos ocupar, teniendo en cuenta que según el artículo 24 de la LOTA la aprobación del POTLOH lleva implícita la declaración de utilidad pública y la necesidad de ocupación de los bienes y adquisición de derechos correspondientes, a los fines de expropiación, de ocupación temporal o de imposición o modificación de servidumbres, referida a los proyectos que se realicen en ejecución directa del citado Plan de Ordenación del Territorio y también a los bienes y derechos comprendidos en los replanteos de los proyectos, así como en las modificaciones de obras que puedan aprobarse posteriormente. A tales efectos, la actuación comprende la definición de su localización y la determinación concreta e individualizada de los terrenos, construcciones u otros bienes o derechos que se estime preciso ocupar o adquirir, para la construcción, defensa, seguridad o servicio de la actuación propuesta.

El proyecto, como ya se ha descrito, distingue dos ámbitos de actuación con objetivos y criterios de intervención específicos, por ello la memoria de intervención se desarrollará en dos zonas: 1. El camino de Nueva Umbría desde El Terrón y La Antilla y 2. El Real de la Almadraba, su embarcadero y el camino peatonal de conexión con la playa de La Flecha.

La primera consiste básicamente en habilitar una importante conexión terrestre, ya existente, con el litoral y la segunda, un nuevo punto de acceso fluvial. Esta segunda, además, es una intervención que implica una acción positiva en la recuperación de la Flecha Litoral de Lepe y del hito paisajístico del Real de la Almadraba de Nueva Umbría, incluyendo la ordenación sensible del ámbito mediante la delimitación de áreas y el acondicionamiento de accesos e infraestructuras, acordes con la capacidad de carga del espacio protegido y contemplando medidas de seguridad y revitalización de estructuras patrimoniales existentes.

2.1 Camino de Nueva Umbría

Estructuraremos este ámbito en las dos zonas de actuación ya anunciadas, una primera que denominaremos Camino 1, existente y que discurre paralelo al cordón dunar, conectando el núcleo urbano de La Antilla con las pasarelas elevadas que entran en la playa de Nueva Umbría, de dirección este-oeste; y una segunda zona, que corresponde al camino que conecta el aparcamiento de El Terrón, con la playa de Nueva Umbría, con dos tramos a su vez, el primero de nueva creación paralelo a la carretera A-5055 y el segundo, que discurre sobre el sendero existente y termina en el mismo punto que el Camino 1, que denominaremos a partir de ahora Camino 2.

Ramificación del sendero litoral de Nueva Umbría. Encuentro Camino1 y 2

Tramo intermedio del sendero paralelo al cordón dunar.

Ambos caminos discurren por la zona recogida en la categoría de "Humedales" con Unidad Ambiental definida en el Plan General de Ordenación del término municipal de Lepe. Figura urbanística que potencia su conservación, preservándola de todas aquellas actuaciones y construcciones que puedan poner en peligro la regeneración hídrica de la zona húmedas, evitando, de esta forma, su paulatina desaparición. Igualmente se especifica en su artículo 91, como unidad admisible las de ocio ligado a la naturaleza y aquellas otras compatibles con las mismas y con los objetivos de protección enunciados, siempre que se garantice que puedan ser tolerados por el medio natural sin deterioro apreciable de sus valores.

Encuentro del sendero con el núcleo urbano de La Antilla

Encuentro del Camino de Nueva Umbría
con el núcleo urbano de La Antilla

1

2

3

4

5

2.1.1 Estado Actual

Camino 1. La Antilla- Playa de Nueva Umbría

El camino discurre por la marisma paralelo al cordón dunar entre la zona estabilizada de duna y de retamar, excepto su último tramo, en las inmediaciones de La Antilla, inmerso en la zona de duna móvil . Tiene una sección prácticamente constante de entorno a 3,5 m y una longitud de 1.954 metros, su trazado es prácticamente horizontal presentando ocasionalmente suaves pendientes. Está acotado por vallas de rollizos de madera que se ven interrumpidas para permitir pasos a la playa y en zonas puntuales donde el material ha desaparecido por sustracción, deterioro, o por haber sido enterrado bajo la arena en la zona de duna móvil.

El firme ha sido estabilizado con albero compactado y mejorado con cal presentando en zonas puntuales hundimientos por pérdida de material donde se acumula agua. El crecimiento de la masa arbustiva que lo delimita ha invadido en algunos tramos el camino dificultando el paso.

El extremo oeste, que lo conecta con La Antilla, ha desaparecido invadido por la dinámica dunar. El tránsito de personas hacia y desde el núcleo urbano ha modificado su trazado de manera espontánea hacia el norte, conectándose actualmente con la calle Anémona. Se pierde así la conexión del paseo litoral de La Antilla paralelo a la playa desde la calle Madreperla con este camino.

Camino 2. El Terrón- Playa de Nueva Umbría

El camino discurre desde la playa de Nueva Umbría conectando con la carretera A-5055 a la altura de la aldea de la Ermita de la Virgen de La Bella, con una sección constante en torno a 4.5 metros y una longitud 1.711 metros. En su tramo sur, más próximo a la playa, el camino va ensanchándose a lo largo de 60 metros alcanzado una sección de 6 metros.

Esta senda constituye el único punto de acceso rodado a la playa de Nueva Umbría, actualmente sin control de acceso, con el perjuicio que el constante flujo de vehículos ocasiona no sólo en el pavimento del mismo sino en un ecosistema tan sensible. No existe una conexión peatonal desde el puerto de El Terrón, si no es invadiendo el arcén de la carretera. Foto 1 y 2

El sendero discurre elevado en terraplén sobre la marisma. En un punto intermedio, el terraplén se interrumpe para permitir la continuidad de la lámina de agua entre los humedales y su fluctuación con las mareas. Este salto se salva con un puente con tabla de hormigón armado y barandilla de rollizos de madera sobre piezas de acero atornilladas a la estructura del puente. Al no tener acceso a todo su contorno, sobre todo a las partes inferiores, se desconoce el

Conexión con el aparcamiento del puerto de El Terrón

Puente en tramo intermedio

Conexión con Pasarela de acceso a la Playa y bifurcación hacia La Antilla.

Arcén de la carretera A-5055 en su encuentro con el aparcamiento del Terrón (1) y Acceso al sendero de Nueva Umbría (2)

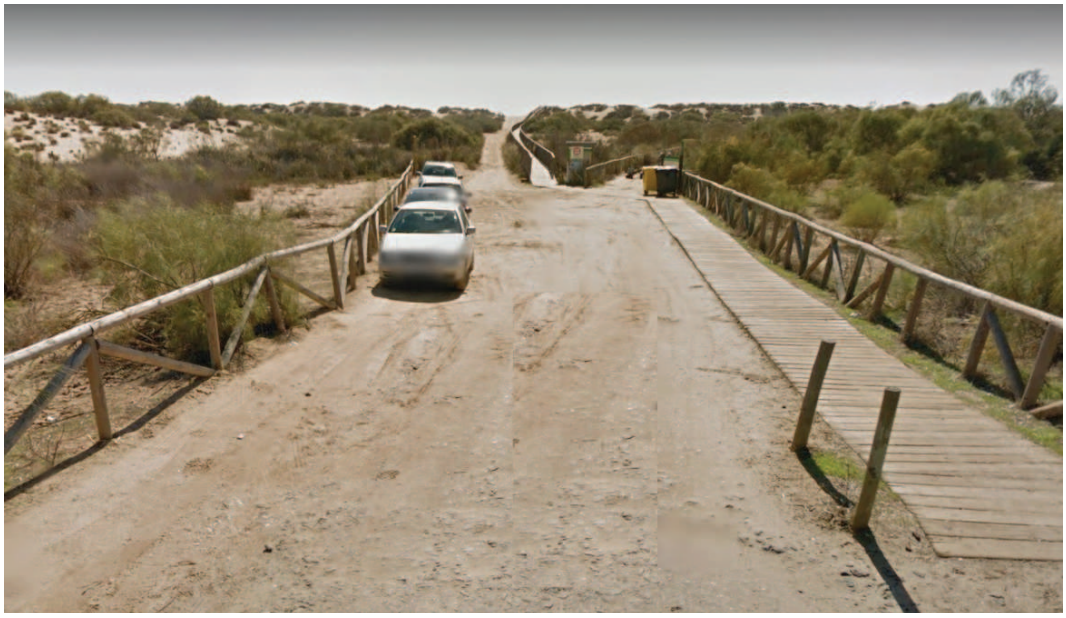
1

2

Acceso al sendero desde la carretera A-5055

3

Tramo final del camino, acceso a la Playa de Nueva Umbría



4

6

7

Puente en tramo intermedio del sendero

8

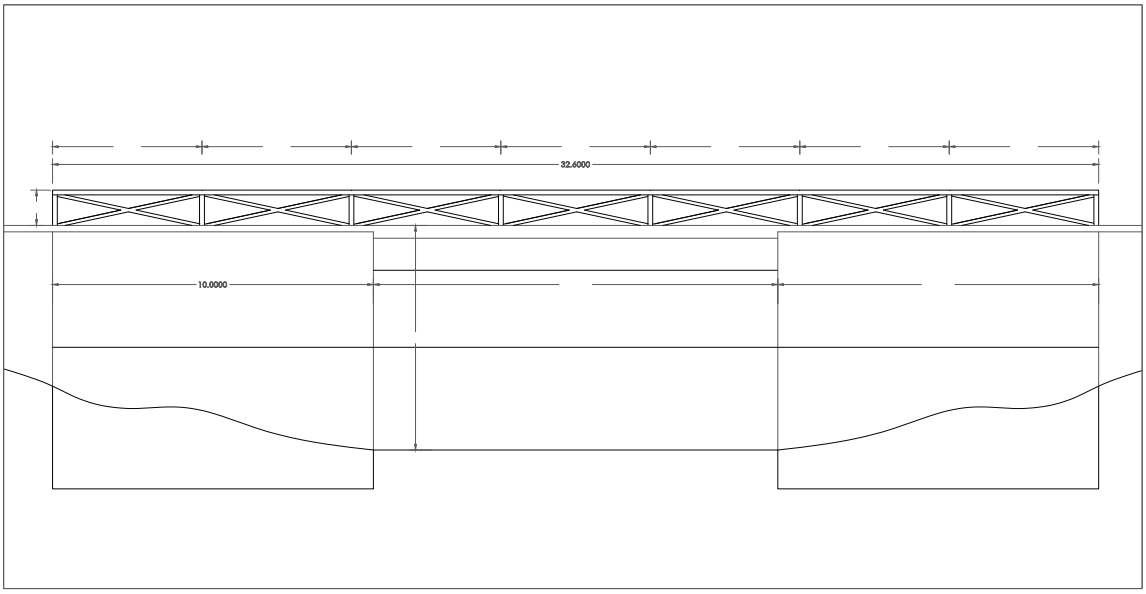
9

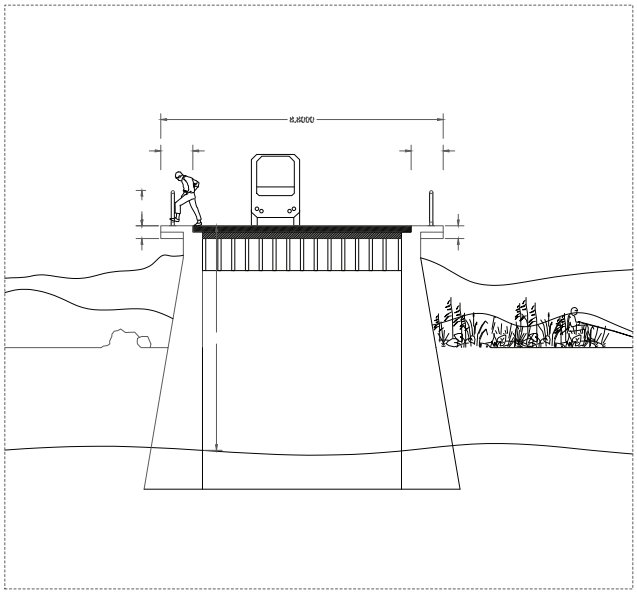
Estado del firme (8)
Pasarela de acceso a la playa (9)

10

11

Senderos que parten desde el camino





Sección transversal y alzado de Puente sobre el estero de la Cruz >

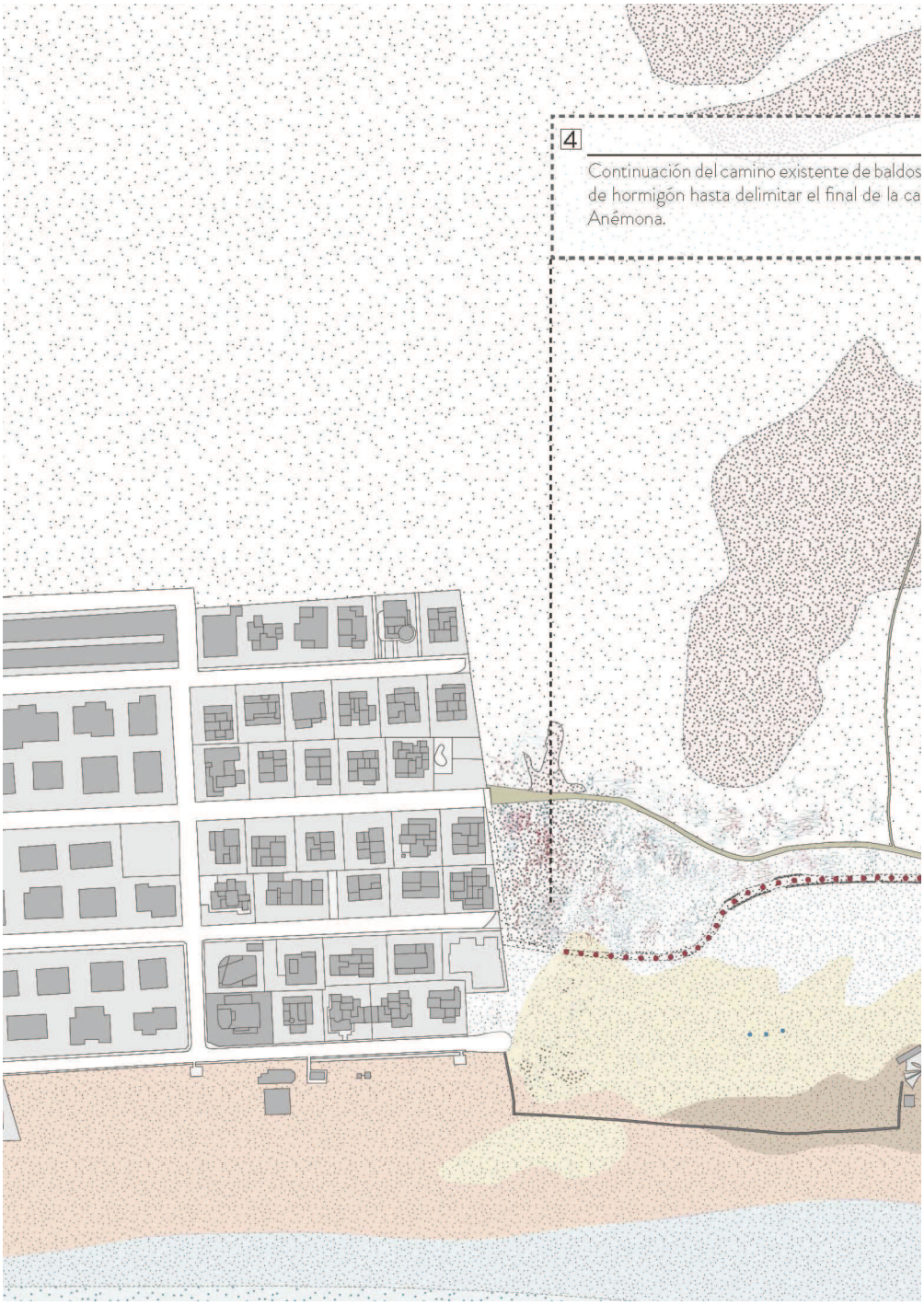
<Fotografías del puente Estado actual

estado global del mismo, aunque no se aprecian, a simple vista, graves patologías que hagan peligrar su estabilidad. Aparecen zonas puntuales donde se ha perdido el recubrimiento de hormigón y quedan a la vista partes oxidadas de armaduras. Foto 6 y 7, y anexo fotográfico y Planimetría puente (pag. 36 y 37)

En la zona contiguas al puente, el terraplén que contiene el firme del camino ha perdido materia por las aguas de escorrentías, esto, unido a la diferencia de cota entre la capa de rodadura y la lámina de agua, hace necesario interponer un elemento de seguridad que proteja de la caída en las zonas próximas a sus extremos.

Del camino principal parten pequeñas sendas de arena y canales que se difuminan en la marisma y que constituyen enclaves privilegiados para adentrarse en el paisaje permitiendo la observación cercana de la flora y la fauna existente pero que actualmente se encuentran escasamente señalizados. Foto 10 y 11

El camino cuenta con un firme de base asfáltica actualmente muy disgregado Foto 8. En el último tramo, en la zona de unión con las pasarelas que conectan con la playa de Nueva Umbría, este firme desaparece, quedando el camino sobre el terreno natural mejorado con una capa de albero y cal que se encuentra en buen estado. Esa zona está acotada por un vallado de rollizos de madera interrumpido por el acceso a la playa, que se realiza a través de una pasarela de madera que no es objeto de esta intervención, y el acceso al Camino 1 hacia La Antilla. En la época de mayor actividad turística, la zona se convierte en aparcamiento improvisado de vehículos con las consiguientes consecuencias negativas que el tránsito constante de vehículos supone para el Paraje Natural y el mantenimiento del camino y los elementos que lo acotan.



Conexión del camino de Nueva Umbría con el núcleo urbano de La Antilla.
Propuesta de intervención

2.1.2 Propuesta de Intervención

Se describen a continuación las operaciones que se llevarán a cabo en cada una de las dos zonas.

Camino 1. La Antilla- Playa de Nueva Umbría

1. - Nivelado y compactado general del camino, con aporte de terreno mejorado con albero y cal en aquellos puntos donde aparezcan hundimientos. Se estima un 10% de la superficie del camino en base al reconocimiento *in situ* efectuado.

2. - Desmontaje de los tramos de valla de madera incompletos en aquellos puntos donde la vegetación no sea susceptible de invadir el camino y en la zona donde la dinámica dunar ha cubierto el camino existente. El material se acopiará para su utilización en la zona.

3. - Reparación de las vallas de madera en aquellos puntos donde las retamas invaden o pueden llegar a invadir el paso. Se utilizará el material desmontado en otras zonas.

4. - Construcción de un nuevo camino que garantice una conexión fluida y accesible desde el núcleo urbano de La Antilla y al paraje natural. Para ello se prevén las siguientes operaciones:

- Limpieza y retirada de arena amontonada en la zona anexa a las dos últimas parcelas de las calles Madreperla e Isla del Carbón, donde actualmente se encuentra una edificación en construcción abandonada, hasta una cota que permita la conexión con el camino existente.

- Colocación de vallas de madera también en este último tramo de camino que desemboca en la calle Anémona

- Consolidación del camino con albero y cal.

- Reforestación de los límites del camino.

- Prolongación de las baldosas de hormigón permiten el paso anexo a las viviendas.

Camino 2. El Terrón- Playa de Nueva Umbría

1. Construcción de un camino peatonal y ciclable, paralelo a la carretera A-5055, que conecte el acerado del aparcamiento del puerto de El Terrón con el actual acceso del camino de Nueva Umbría. mediante un recrecido del arcén y una valla de protección de hormigón prefabricado que separe el ámbito del tráfico de automóviles de el ciclistas y peatones. La pendiente longitudinal del firme estará

comprendida entre el 0.5% y el 2% y la transversal será de un 2% según lo recogido en las "Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas de Andalucía" editadas por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

2. Colocación de una barrera de control de acceso en el comienzo del camino, alineada con los monolitos existentes que franquean el acceso al mismo. El cierre garantiza el acceso rodado a la playa a través de un transporte público, de carácter ecológico, evitando las nocivas incidencias del flujo rodado actual. Se ha optado por un sistema de cierre manual por ser una opción más económica y reducir trabajos de mantenimiento futuros.

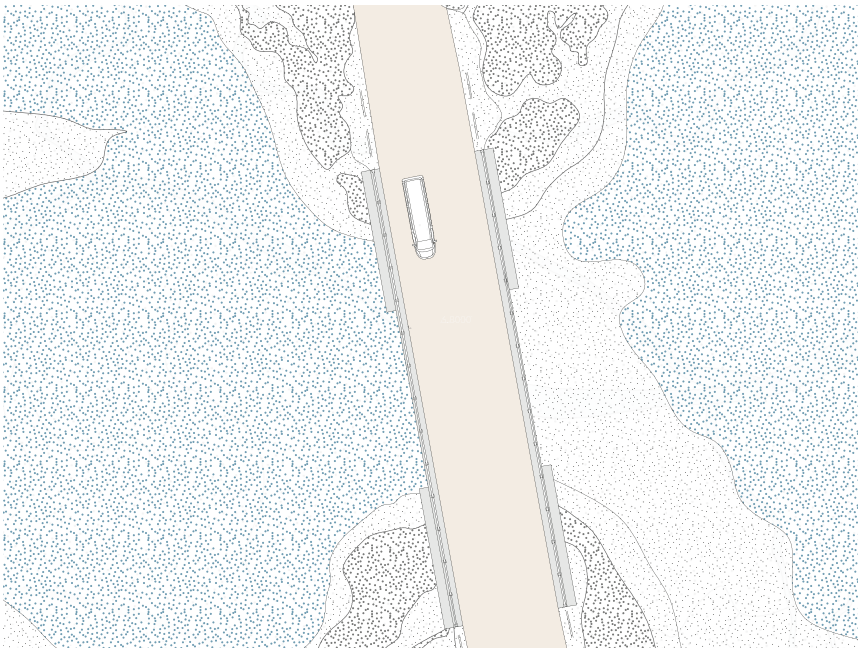
3. Mejora de la capa de rodadura del camino existente mediante el aporte de una capa de zahorra y una capa de rodadura de materiales finos de colores similares a la arena de playa, previo escarificado y desyerbe de camino y limpieza de cunetas.

4. Reparación de la estructura de hormigón del puente. Se procederá a retirar el hormigón dañado y al raspado del óxido desprendido, posteriormente se limpiará con chorro de agua a presión hasta dejar limpias las barras. Una vez la superficie limpia, se pasivarán las armaduras con cemento mejorado con resinas sintéticas. Previo a la aplicación del mortero de reparación, será conveniente aplicar una capa de imprimación o puente de unión de mortero y resinas sintéticas, de modo que la adherencia entre el hormigón existente y el mortero de reparación sea óptima. Por último se aplicará un mortero de reparación estructural tixotrópico, mortero que no precisa encofrado para su aplicación debido a su consistencia. Su ejecución se lleva a cabo mediante llana o paleta y suelen aplicarse en superficies pequeñas cuya reconstrucción manual no sea muy costosa. Se elige este tipo de mortero en función del espesor de capa a reparar, la resistencia a compresión necesaria y los tiempos de fraguado. La composición del hormigón y de la resina de aplicación deberán ser compatibles con el entorno marino en el que nos encontramos.

5. Ampliación de la cabecera y el final del camino para permitir el giro del transporte público . Desmontaje del vallado existente en el último tramo del camino y colocación en una nueva posición ampliando la sección del mismo de tal manera que pueda inscribirse en él un círculo de diámetro 7.50 m, permitiendo así el giro del vehículo de transporte público que se prevé que acceda a la zona.

Conexión del camino de Nueva Umbría con el puerto de El Terrón
Propuesta de intervención.

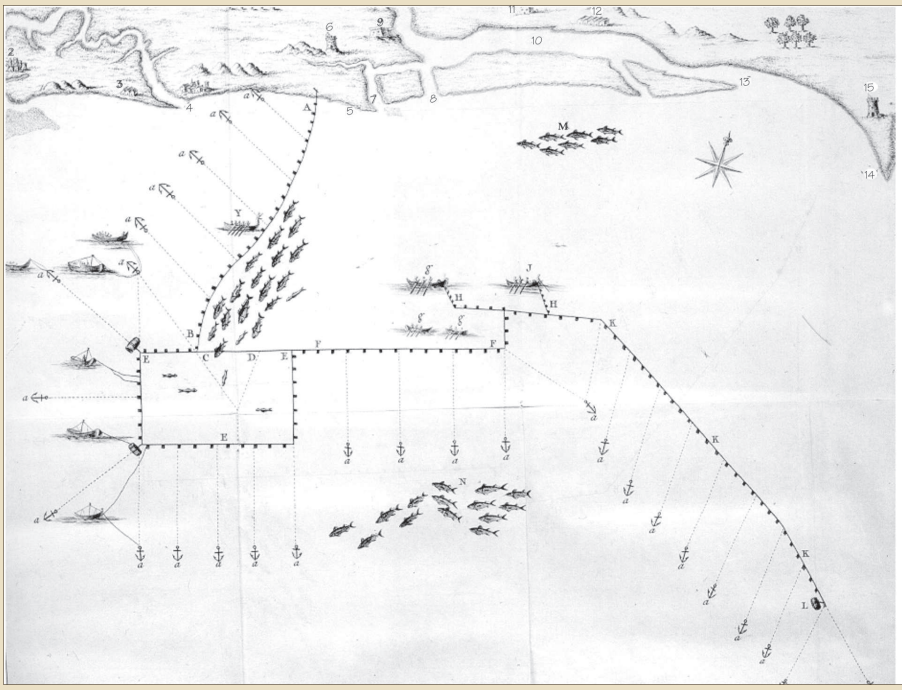
Ensanchamiento del camino en su encuentro con la playa



Conexión del camino de Nueva Umbría con el puerto de El Terrón
Propuesta de intervención.

Reparación del puente sobre el estero de La Cruz

Almadraba del Río del Terrón 1771
(ICA 88-024715; ADMS leg. 1156)



Las vista de la misma costa en la que está calando la Almadraba son:

1. Barra o entrada de Vacía-talegás
2. Sitio o pequeña población nueva llamada La Higuerita
3. El Moro alto y sus chozas
4. Costa de la Tuta y su barra, en cuya inmediaciones se pone el Real nuevo para la tripulación de la Almadraba con todos sus barcos y pertrechos
5. Costa de las Santillas
6. Torre del Catalán
7. La Barreta y sus esteros
8. Barra que se abrió pocos años hace por un temporal frente del río de Cartaya
9. Convento de la Bella
10. Río del Terrón
11. Castillo arruinado
12. Chozas en donde se beneficia el atún
13. Costa y barra del Terrón
14. Costa de la laguna del Portil hasta la punta de Umbría
15. Torre de la punta de Umbría

Planta de la Almadraba de El Terrón
Sañez Reguart 1791

2.2 El Real de la Almadraba y su embarcadero

2.2 El Real de la Almadraba de Nueva Umbría y su embarcadero

2.2.1 Introducción histórica

El documento técnico "El Real de la Almadraba de Nueva Umbría" redactado por Pilar Zafra Costán y José Antonio Pedrajas Pineda, que se adjunta a la ficha de inscripción del conjunto en la Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural, recoge un exhaustivo análisis del bien y su devenir en el tiempo (ver Anexo 1). Por ello, este apartado se limita a establecer de una manera simplificada, en orden cronológico, los hechos más relevantes acontecidos que ayuden a comprender de un modo inmediato la importancia de este sistema de pesca en el territorio, la configuración espacial del Bien, así como la relevancia etnográfica y patrimonial del conjunto.

S.XIII

1294- El rey Sancho El Bravo concedió a Alonso Pérez de Guzmán y a sus descendientes, Condes de Niebla y Duques de Medina Sidonia, como pago por los servicios prestados a la corona, la explotación y arrendamiento de todo el litoral suroccidental andaluz hasta la abolición de este derecho en 1817.

S.XVI

1503- Se tienen las primeras noticias documentadas del anclaje de una almadraba en esta zona y aluden a una serie de enfrentamientos y conflictos de intereses entre los Duques de Medina Sidonia y los Señores de Gibraleón, que habían intentado calar una almadraba en Punta Umbría.

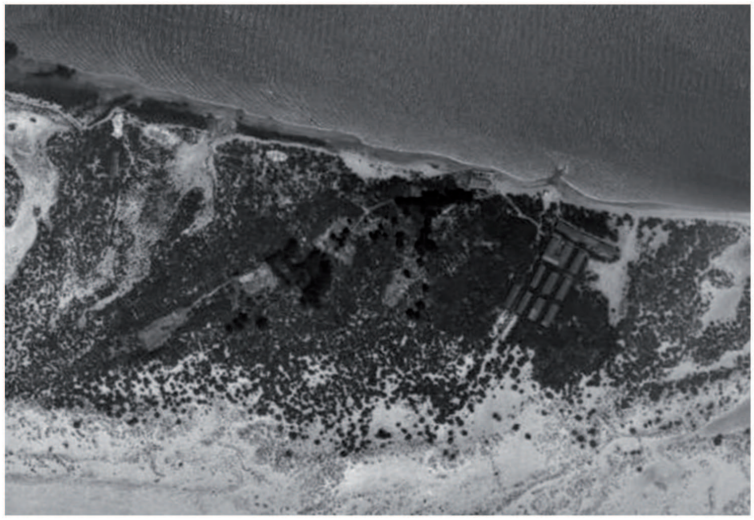
S.XVIII

1766- Se registra la 'Escritura de constitución de la almadraba de El Terrón', donde se constituye el arrendamiento de la almadraba por un período de ocho años, previo acuerdo entre la Casa de Medina Sidonia y una compañía sita en Huelva, cuyo propietarios pertenecían a la oligarquía local. Esta gozaría de los mismos derechos y privilegios con los que contaba la casa ducal en lo relativo a las capturas, a su venta, así como a la compra de todos los enseres y provisiones necesarios para su calado.

1775_1779 - Se produce el abandono de dicha almadraba por un período de cuatro años debido a la crisis generalizada que se dio en el sector pesquero.

La Real Almadraba de Nueva Umbría - 1945

La Real Almadraba de Nueva Umbría - 1956



La Real Almadraba de Nueva Umbría - 1973

S.XIX

La segunda mitad del siglo XIX supuso el resurgir de la pesca y la actividad salazonera en la costas onubenses debido a la formación de la industria de transformación de pescado en las poblaciones de Isla Cristina y Ayamonte. En la costa onubense se pasó de tres almadrabas, a principios del siglo XIX, a un total de once, a finales del mismo.

S.XX

1928- Bajo la dictadura de Primo de Rivera, el Estado, con el propósito de racionalizar el calado de almadrabas y de defender el sector almadrabero frente a la competencia externa, principalmente italiana, constituye el Consorcio Nacional Almadrabero mediante Real Decreto, estableciéndose un contrato entre el Estado y los principales empresarios almadraberos conserveros del sudoeste peninsular.

1929 - El Consorcio Nacional Almadrabero construye la Almadraba de Nueva Umbría, un conjunto de edificaciones destinadas a albergar a los trabajadores y mandos de la almadraba durante la temporada de captura del atún, así como al desempeño del conjunto de tareas y faenas propias del desarrollo de este arte de pesca en lo que se denominaría como el "Real Nuevo", conjunto que conviviría con uno anterior " Real Viejo", que ya existía en la zona. Las edificaciones de El Real Nuevo y El Real Viejo conviven al menos hasta 1946, fecha en la que se edita el Mapa Topográfico Nacional 1:50000, donde aparecen ambos conjuntos activos.

1959 y 1960- La Almadraba deja de estar operativa a causa del bajo rendimiento registrado en el año anterior.

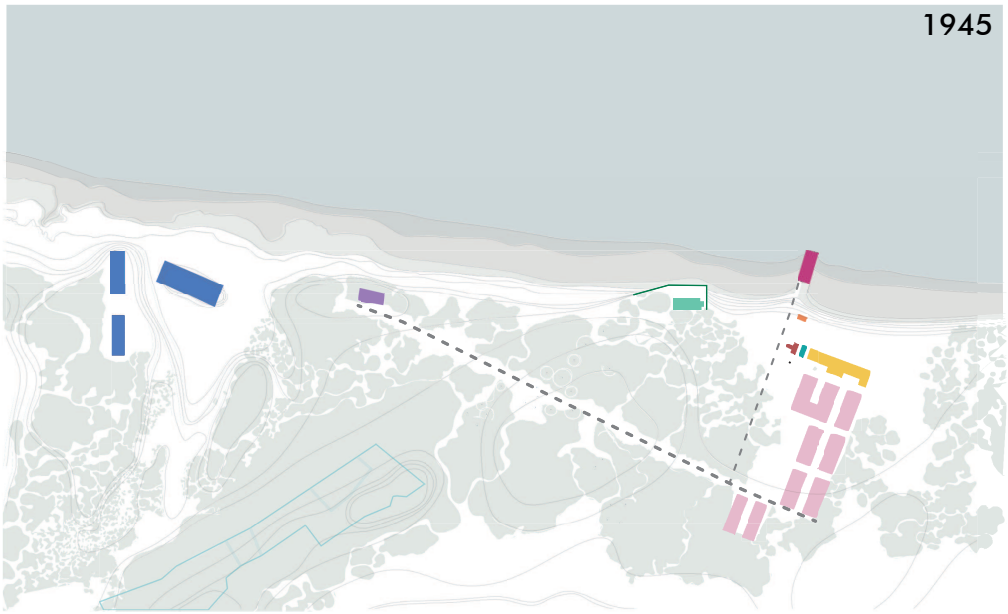
1963 - Se produce el cese definitivo de la actividad de la Almadraba de Nueva Umbría.

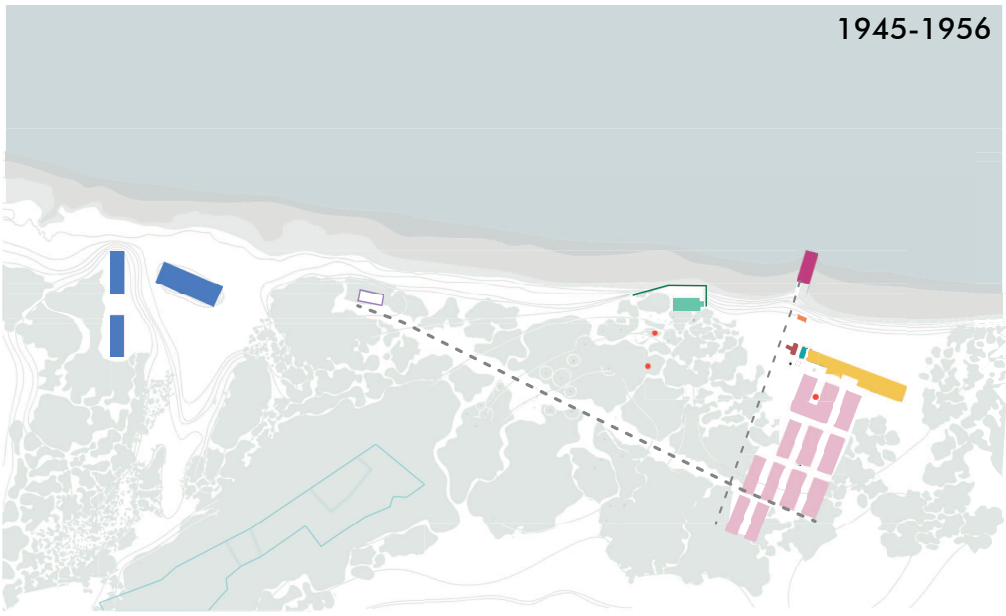
1972- Los malos resultados que arrojan las temporadas a partir de 1960 en todo el sector almadrabero conducen a una crisis con carácter definitivo que culmina con la disolución del Consorcio Nacional Almadrabero.

1985 y 1986- A la vista de la rentabilidad que la actividad almadrabera genera en el mercado japonés en las últimas décadas del siglo XX, se vuelve a implementar la pesca de la Almadraba en Nueva Umbría pero los resultados económicos hacen inviable su continuidad, llevando al cese de la actividad y al abandono de la Almadraba.

2015- El Real de la Almadraba de Nueva Umbría en Lepe, Huelva, se inscribe en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural (BIC), con la tipología de lugar de interés etnológico según se recoge en el Decreto 484/2015.

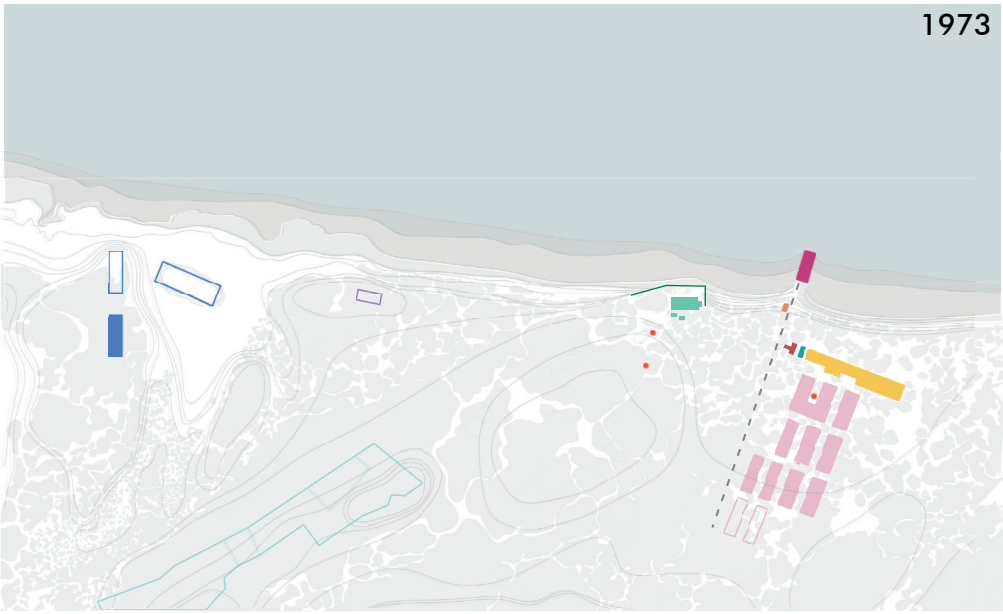
Real de la Almadraba de Nueva Umbría

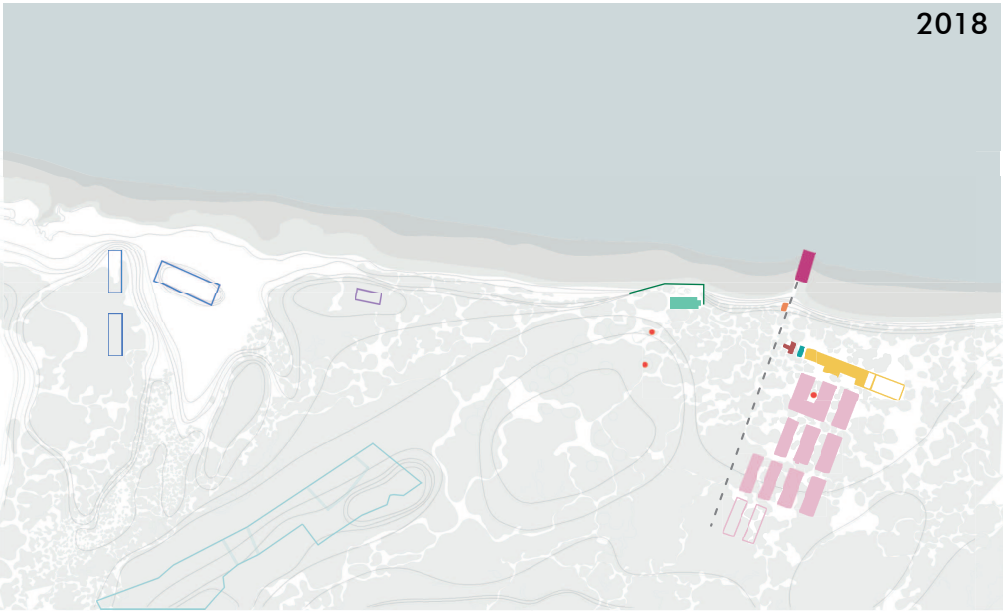




- Real Viejo y zona de varado
- Casa del capitán
- Embarcadero
- Calderas
- Almacenes
- Cantina
- Viviendas
- Caseta del gasoil
- Alquitranadero
- Pozos

Real de la Almadraba de Nueva Umbría





Real Viejo y zona de varado
Casa del capitán
Embarcadero
Calderas
Almacenes
Cantina
Viviendas
Caseta del gasoil
Alquitranadero
Pozos

Evolución histórica de las edificaciones que componen el conjunto edificado de El Real de la Almadraba de Nueva Umbría.
Planimetría elaborada a partir de los vuelos cartográficos del Ejército y de la documentación histórica existente.

Real Viejo, Cantina y Real Nuevo (P. Weickert)

Vista aérea obtenida del Vuelo en El Real de la Almadraba de Nueva Umbría.
Jose Antonio Portero. Noviembre de 2016

Torre-mirador y terraza de la Casa del Capitán y sus hijas (J. Vaello)

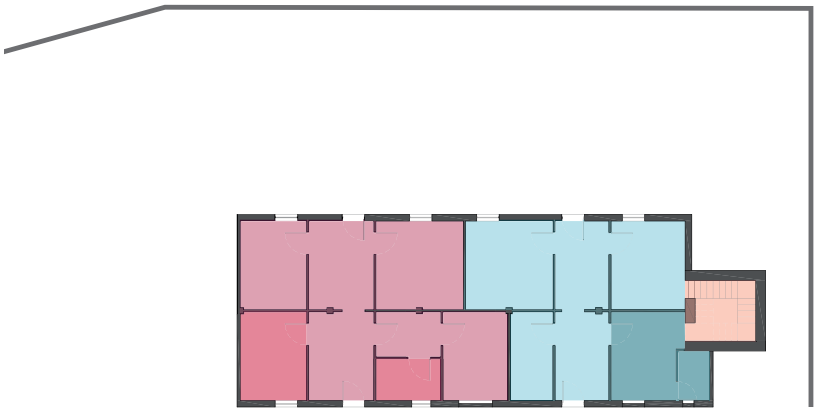
Vapor y barcazas en la ría; capitán y familiares en la terraza (J. Vaello)

2.2.2 Descripción de las edificaciones del conjunto almadrabero.

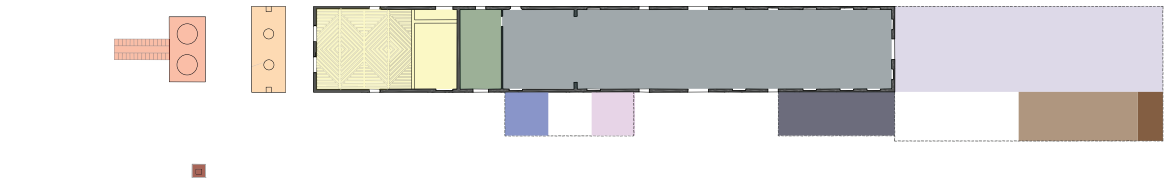
Las instalaciones que componen el "Real Nuevo" se organizaban en torno a tres áreas fundamentales: la administrativa, la de trabajo y almacenamiento, y la de habitación y servicios.
No se tendrá en cuenta en este proyecto, por no encontrarse en las proximidades de la zona de actuación, el entorno del "Real Viejo", que se encuentra también integrado en el entorno del BIC.

1. Zona Administrativa: La edificación albergaba la Casa del Capitán y la del administrador, esta última de menor tamaño que la anterior, donde se desempeñaban también las tareas de administración de la almadraba y se accedía a la torre vigía, adosada a su fachada este, que desempeñaba funciones de control y mirador. La posición de la zona administrativa es estratégica pues se sitúa sobre una bancada elevada en la orilla de la ría para tener un control sobre ella.

El edificio es de planta rectangular con cubierta a dos aguas de teja cerámica curva, situado su lado más largo paralelo a la ribera, compuesto por dos crujías que se apoyan en el perímetro de muros de fábrica de ladrillo macizo y en una línea entremedia de seis pilares de la misma fábrica. El acceso a las mismas se realiza desde la fachada sur y se abría al norte a una terraza elevada sobre la ría de dimensiones equivalentes a la de la propia edificación, cuyo muro de contención, que protegía de las subidas de las mareas, se prolonga hacia el oeste más allá de los límites edificados. En la terraza aparecía un mástil para izar una bandera, que según la posición y el color,



Distribución programática de la Casa del Capitán



Embarcadero
Caseta de gasoil
Calderas
Alquitranadero
Chimenea
Almacén - escurridero
Pañol
Almacén
Cuarto de cal
Casa del tercero
Tonelería
Almacén nuevo
Arquitranero de los plomos
Carpintería

Distribución programática de la zona de trabajo y almacenamiento

indicaba el número de capturas obtenidas en la pesca diaria.
Frente a la sobriedad ornamental del conjunto almadrabero, pensado solamente desde un aspecto meramente utilitario, aparecen en esta pieza pequeños elementos ornamentales: molduras que pautan los cuerpos que componen la torre, cornisas o pilastras que enmarcan el acceso a la terraza, símbolos que enfatizaban la importancia de sus moradores en este tipo de poblados cuya organización social estaba muy jerarquizada.

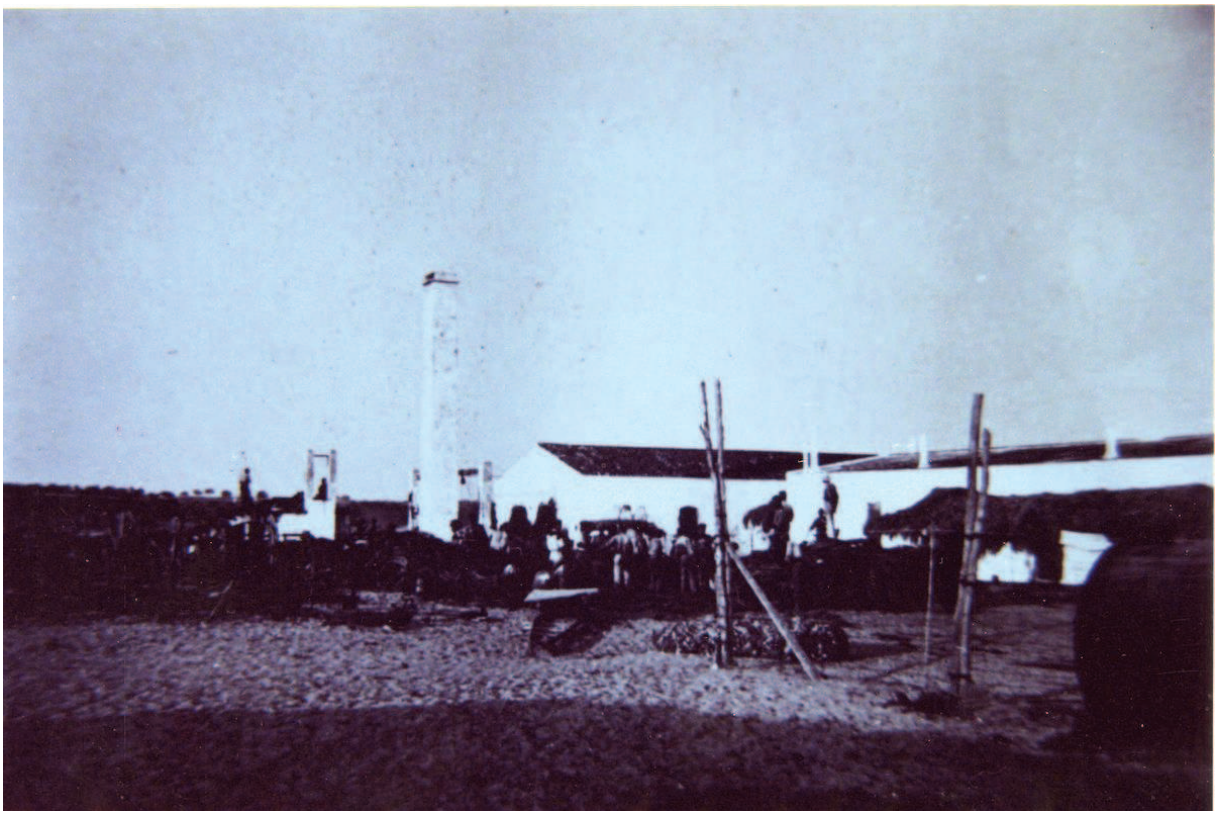
El último cuerpo de la torre, hoy desaparecido, era de menor tamaño que los dos cuerpos inferiores, presentaba esquinas achaflanada y cubierta a cuatro aguas encaladas en blanco y pequeños huecos desde donde divisar el horizonte. El acceso se producía por una escalera de cuatro tramos sobre bóveda de ladrillo a la catalana inserta en la torre.

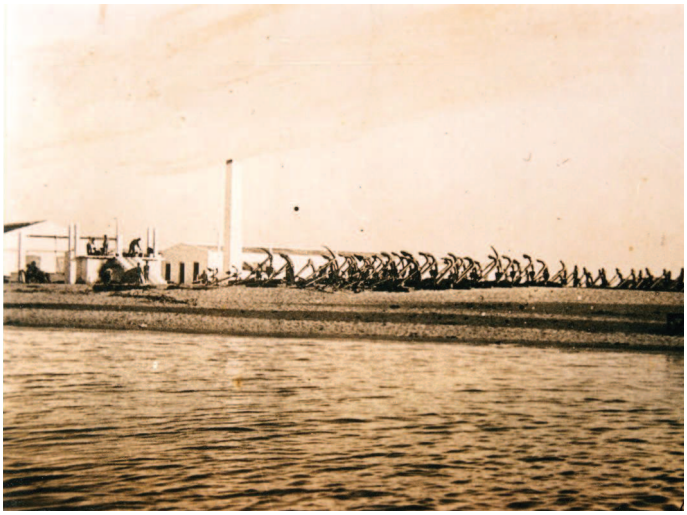
2. Área de trabajo y almacenamiento conformada por el conjunto de edificaciones netamente industriales y una serie de espacios exteriores para la disposición de las artes y el mantenimiento de las mismas y que constituyen las piezas más ilustrativas de esta forma de pesca. Las diferentes zonas que configuran esta área son:

– Embarcadero: de planta rectangular y dimensiones aproximada 40 x 10 metros, se ubica en la ribera del Río Piedras. Mejoraba la cota de acceso fluvial al conjunto desde la Ría cuando las mareas eran bajas, salvando la zona pantanosa de la orilla, desapareciendo bajo el agua en las horas de máxima crecida, como puede apreciase en la ortofoto de 1945 realizada por el Servicio de Cartografía del Ejercito.

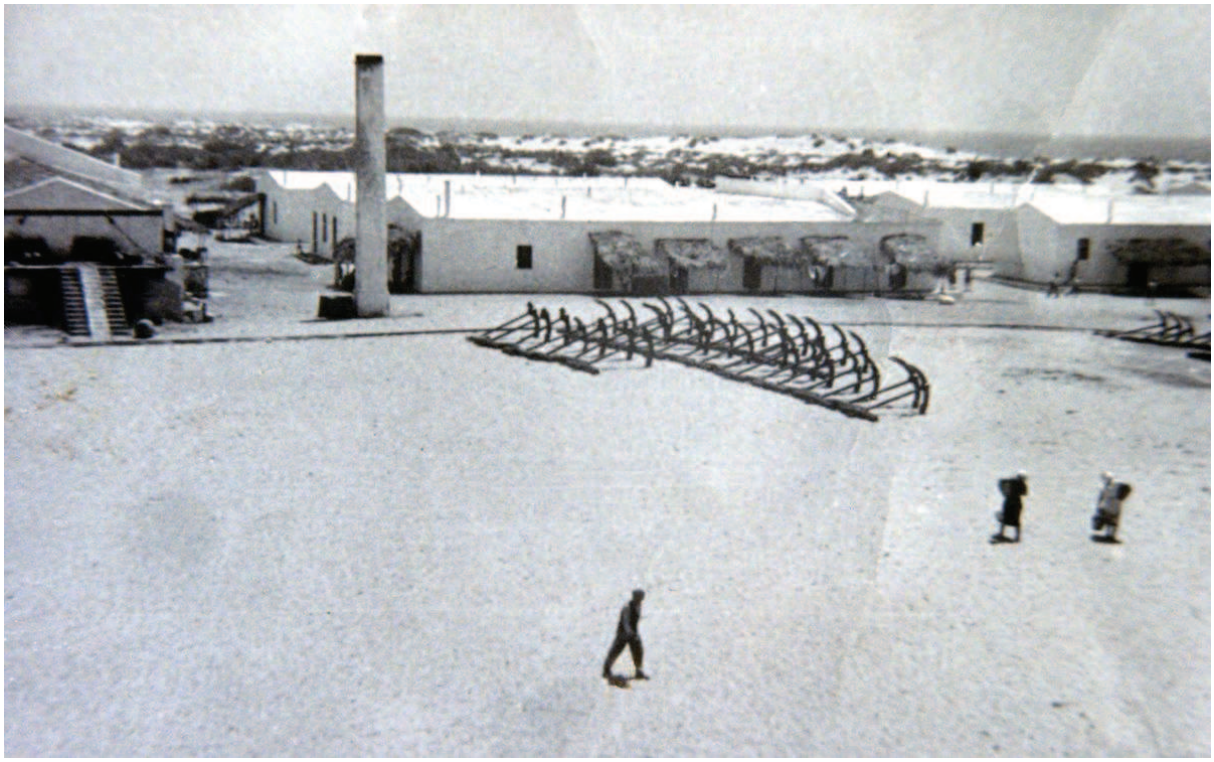
– Caseta del gasoil: se trataba de una sencilla construcción cuadrangular de ladrillo hueco doble y hormigón, destinada al almacenamiento de los bidones de combustible que abastecían a las embarcaciones de la almadraba. Su construcción no es coetánea a las primeras edificaciones de todo el conjunto, apareciendo una construcción en la zona por primera vez en la posición actual en la ortografía del vuelo americano de 1956 aunque con dimensiones diferentes. No se aprecia una edificación con proporciones similares a las reconocemos hoy en día hasta la ortofoto realizada en el vuelo de 1973, por lo que podemos suponer que ésta fue construida en el último tercio del periodo en que la Almadraba estuvo en funcionamiento.

-Calderas: edificación de planta rectangular, realizada en fábrica de ladrillo reforzada con pletinas de acero, cuya finalidad era calentar y derretir el alquitrán que se empleaba para proteger de la corrosión los distintos pertrechos de la almadraba . Constaba de dos calderas circulares que se alimentaban por un fuego que se colocaba en la parte inferior. El acceso a las calderas se producía a través de una escalera dividida en tres bandas, dos laterales de peldaños rectos y una central de peldaños redondeados para facilitar la subida de los barriles por empuje. Existe una segunda escalera de menor tamaño, adosado a un de sus lados transversales que fue construida





Fotografías sin datar, anterior a los años´50 donde aparecen los pilares emergiendo del alquitranadero y aún sin construir la segunda escalera. Autores E. Jiménez e I. Redondo.



El Real de la Almadraba años´50. E. Jiménez.

El Real de la Almadraba 1953. J. Vallejo

Almadraberos en la zona de almacenamiento
de bidones de gasoil años `40 (E. Jiménez)

Embarcadero. Fotograma del documental realizado por los veterinarios de la Universidad de Córdoba

posterioremente. Orinalmente también existían cuatro pilares, dos en cada uno de sus lados cortos que podrían servir, al igual que los existentes en el alquitranadero para izar los útiles o bidones. La existencia de esos pilares desaparece en las fotografías tomadas en los años 40.

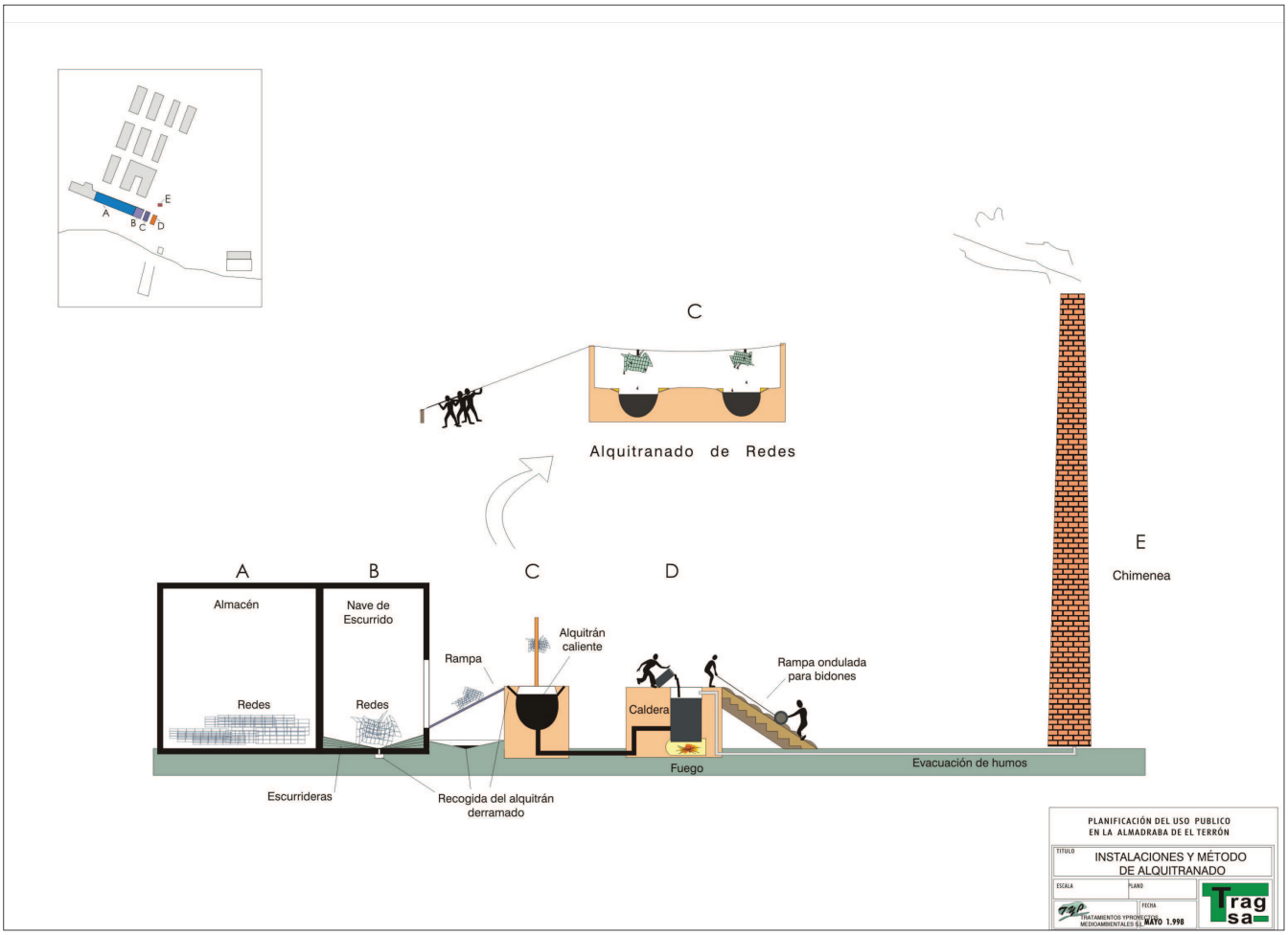
-Alquitranadero: edificación rectangular de fábrica de ladrillo y revoque de mortero de cal o cemento, conectada mediante dos tubos a la instalación de las calderas. Contaba con dos recipientes donde se depositaba el alquitrán líquido, previamente fundido, y se sumergían los aparejos mediante un sistema de poleas, una vez alquitranados eran trasladados al escurridero a través de unos tablones.

- Chimenea: pieza rectangular, construida en ladrillo y revocada en mortero de cal que a partir de una conducción subterránea se conectaba con la caldera, situada a una distancia de 8 metros, constituyendo el tiro de la misma. La fábrica de ladrillo macizo que la compone está fuertemente erosionadas en su cara noroeste por ser ésta la zona más expuesta a los vientos predominantes en la zona, en el resto del perímetro aún puede apreciarse restos del revoco y encalado.

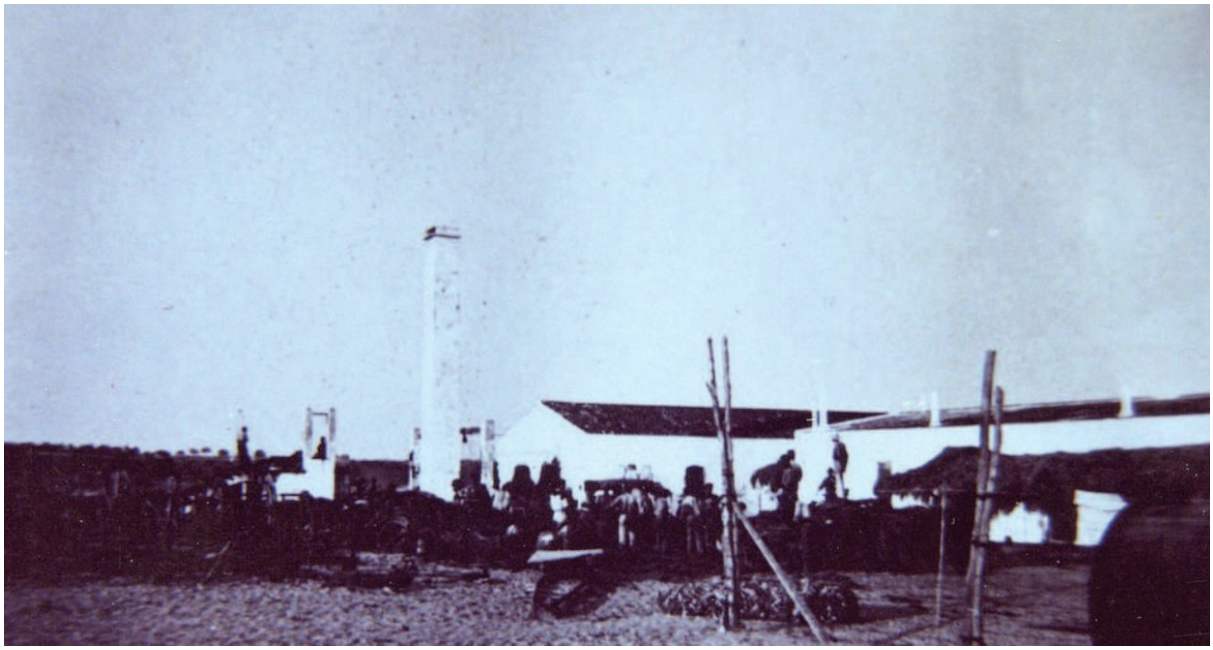
–Nave de Almacenamiento y Escurridero: con un desarrollo longitudinal en planta, paralelo a la orilla, se organiza en tres dependencias destinadas al almacenamiento de los distintos pertrechos de la almadraba: el escurridero y el pañol, estancia más pequeña dentro de la nave del escurridero, donde se guardaban piezas de pequeño tamaño (grilletes, cabos..); el almacén y el almacén nuevo, construido posteriormente. Las dos naves de almacén tenían adosadas una serie de pequeñas construcciones en su fachada sur destinada al taller donde se fabricaban los toneles, la casa del tercero, el cuarto donde se almacenaba la cal, la carpintería y el alquitranadero de plomos.

La estructura está formada por muros de carga de ladrillo macizo, apareciendo ciertas verdugas de mampuesto de piedra, la cobertura de teja cerámica se apoya sobre tablazón y pares de madera que descansan sobre unas cerchas del mismo material de tirante y pendolón. Cabe destacar, como elemento constructivo, el pavimento del escurridero que cuenta con un suelo cerámico acanalado enfoscado en cemento por donde discurría el alquitrán sobrante que mediante un sistema de canalizaciones subterráneas era reconducido para su reaprovechamiento.

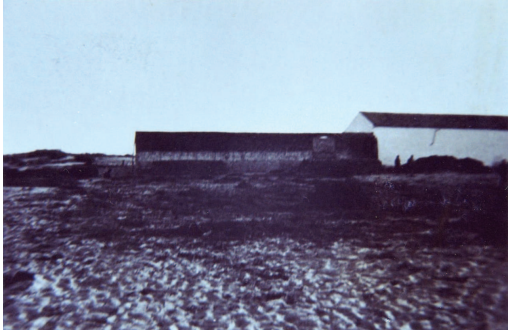
- Espacios exteriores: Se organizaban en dos zonas, una destinada a alinear las anclas, corchos y arrizanes utilizados en el calado de la almadraba, que comprendía la franja existente entre la casa del capitán y las naves de almacén, y otra, destinadas a la reparación y mantenimiento de aparejos



Plano del proyecto de "Planificación del uso público en la Almadraba de El Terrón" redactado por la empresa Tragsa en 1998.



Alquitranadero y almacén (E. Jiménez)



Almacenes

Administrador de Mar (Diego Casanoca); practicante (Antonio Nava) y otros almadraberos (J. Vaello)

y artes de pesca, paralela a la costa entre el almacén y la orilla.

3. Área de habitación y servicios

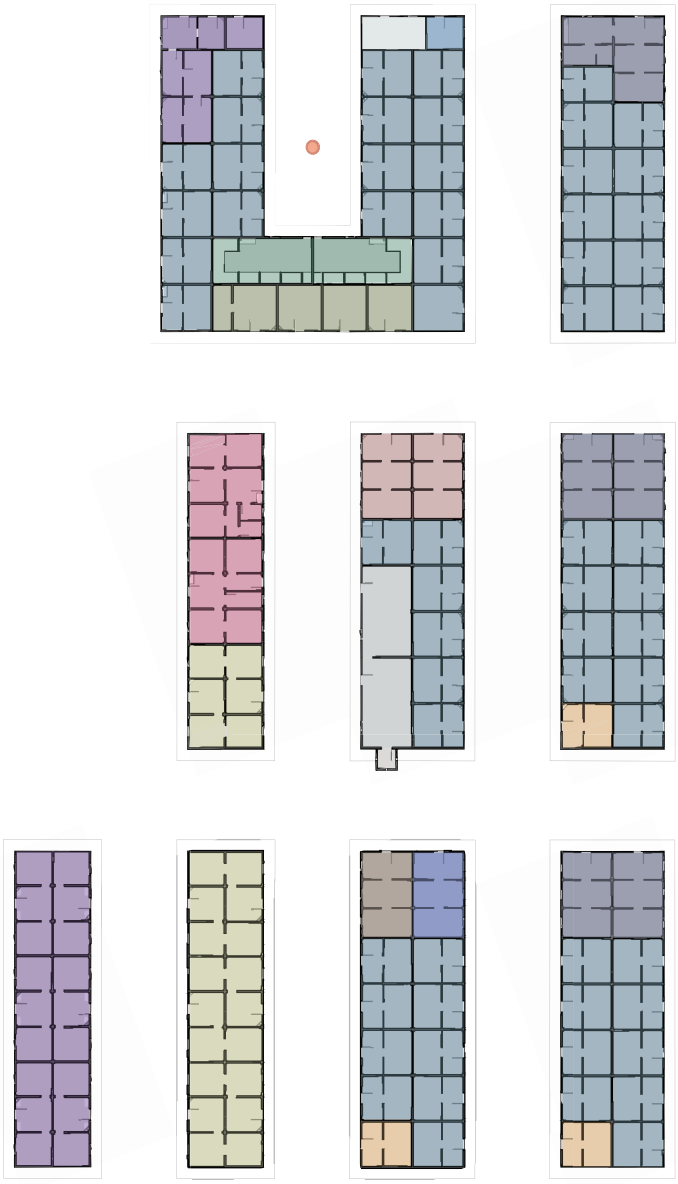
Estaba integrada por once barracones construidos en diferentes fases que llegaban a acoger estacionalmente a más de novecientas personas, según se desprende de las 918 cartillas de racionamiento registradas en la posguerra. De ellos sólo nueve se conservan en pie, de los dos ubicados más al sur, realizados en madera, llamados *Cuartos de Madera*, tan sólo se conserva la huella de su cimentación.

Las viviendas eran pequeñas, ventiladas solamente por el hueco de acceso, en su mayoría estaban formadas por dos estancias separadas por un tabique central que no llegaba al techo. Existían cinco viviendas más grandes: la del guarda, la del segundo, la casa del administrador del mar, la del carpintero de ribera y la de los solteros, ocupadas por los trabajadores que venían de otras almadrabas a trabajar sin sus familias.

Dentro de las naves, conviviendo con las residencias, quedaban espacios reservados para albergar servicios tales como barbería, escuela o el botiquín. Existía un único retrete comunitario adosado al bloque

Todos los barracones están constituidos por una única nave longitudinal excepto el bloque 1 que tiene forma de U, debido a la construcción de un bloque intermedio entre las dos naves longitudinales, conformando un patio en su interior donde existía un pozo que suministraba de agua al conjunto.

Los bloques son edificaciones muy sencillas construidas con muros de carga de ladrillo acabados enfoscados y encalados, cubiertas de fibrocemento sobre vigas de madera, excepto la crujía donde se alojaba el bar, paralela a la casa de los solteros que se eleva respecto al resto y está cubierta de tejas. Las tabiquerías son de ladrillo sencillo colocado a panderete, el pavimento era de baldosas de barro. En la estancia situada a la entrada se ubicaba la cocina, cuya chimenea servía también para calentar las viviendas y cuyo tiro emerge de las naves pautando el ritmo de las mismas y haciendo visible exteriormente la organización interior de estos volúmenes neutros.



- Casas módulo 1
- Casa del guarda
- Casa de los solteros
- Bar
- Dependencias
- Locales
- Barbería
- Pozo
- Botiquín
- Escuelas
- Casa módulo 2
- Viviendas grandes
- Viviendas módulo 3
- Viviendas módulo 4
- Casa del segundo
- Casa del administrador del mar
- Casa del carpintero de Ribera

Distribución programática de las naves de viviendas
de El Real de la Almadraba de Nueva Umbría

El Real de la almadraba: caldera, chimenea y viviendas 1953 (J. Vaello)

El Real de la almadraba: viviendas y anclas 1953 (J. Vaello)

Reunión de almadraberos delante de las viviendas 1948 (E. Jiménez)

Almadraberos en la zona de almacenamiento de bidones de gasoil al fondo la Casa del Capitán 1948 (E. Jiménez)

Chimenea de la Casa del Guarda
J. Landero 2014

2.2.3 Estado Actual

El conjunto se encuentra en estado ruinoso. El deterioro provocado por los años de abandono y el espolio al que se ha visto expuesto se ha visto agravado por las condiciones climáticas de la zona: alta salinidad, épocas de fuertes vientos y grado de humedad elevado.

En la mayoría de las edificaciones se han desplomado parcialmente sus cubiertas, de fibrocemento en las casas y de teja sobre tablazón de madera en la zona de administración y almacenes. La pérdida del revestimiento de revoco de mortero de cal en parte de los elementos portantes ha provocado que la fábrica de ladrillo macizo se encuentre en muchos casos erosionada. Los falsos techos han desaparecido en su totalidad y la tabiquería interior han sido demolidas, como en la casa del capitán, o se han desplomado por el paso de tiempo.

La vegetación ha invadido de forma descontrolada gran parte del conjunto, haciendo imposible acceder a la mayoría de las edificaciones que lo componen, dificultando también el entendimiento de la relación que el conjunto edificado tenía con su entorno cuando éste estaba en uso. Es difícil reconstruir las imágenes que muestran las fotografías históricas donde los volúmenes blancos a dos aguas aparecían directamente apoyados entre explanadas de arena blanca donde se acopiaban las anclas. El paisaje despejado de horizontes lejanos de las explanadas ha dado paso a un paraje selvático donde las edificaciones han sido engullidas por retamas y chumberas impidiendo la visión amplia y completa del conjunto. Las anclas han desaparecido aunque es posible seguir el rastros de alguna de ellas en el espacio público de la localidad aledaña de El Rompido, donde aparecen jalonando rotondas, o espacios libres.

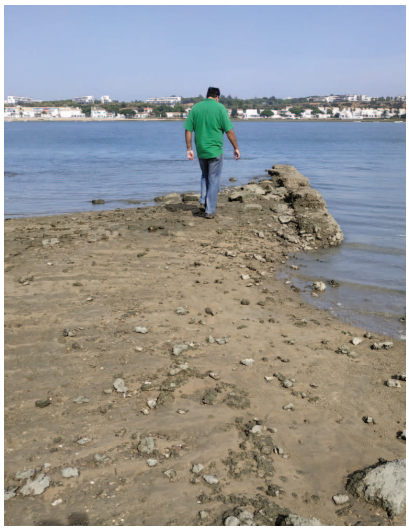
De entre las edificaciones existentes es el conjunto que compone la caldera, el alquitranado y la chimenea, las que presentan un menor grado de deterioro y donde, pese a patologías constructivas como grietas y desplomes, aún es posible reconocer la secuencia de volúmenes donde se desarrollaba el proceso industrial para el que fueron creadas.

En la Casa del Capitán, la construcción de más calidad del conjunto, se mantienen sólo dos de los tres cuerpos que conformaban la torre vigía, la tabiquería ha sido demolida, y los huecos parcialmente cegados por orden de la última familia que ocupó la vivienda en épocas estivales como residencia de vacaciones algunos años después de clausurarse La Almadraba. Poco queda también de las carpinterías de madera que cerraban los huecos., aún así, pueden reconocerse entre los escombros signos o huellas de su pasado habitado, la chimenea, el alicatado de la cocina o restos de sanitarios.
Del embarcadero se conservan aún las trazas de los muros de contención de manpuestos , aunque muchos han ido disgregándose sobre el terreno adyacente y la orilla inundable, es fácil aún reconocer las piedras que lo componían por las zonas aledañas.

La caseta de gasoil ha perdido su base de apoyo porque el agua ha descarnado el terreno

bajo ella provocando su colapso. Entre su ruina aún se ven los trozos de los ladrillos huecos que conformaban su cerramiento y que nos hablan de una construcción más actual que la del resto del conjunto, construido con ladrillo macizo. Los muros de cerramientos están vencidos

La Casa del Capitán 2014 (J. Landero)



Embarcadero 2018 (Sol89)

Caseta de gasoil 2018 (Sol89)

Caldera, alquitranadero y chimenea 2018 (Sol89)

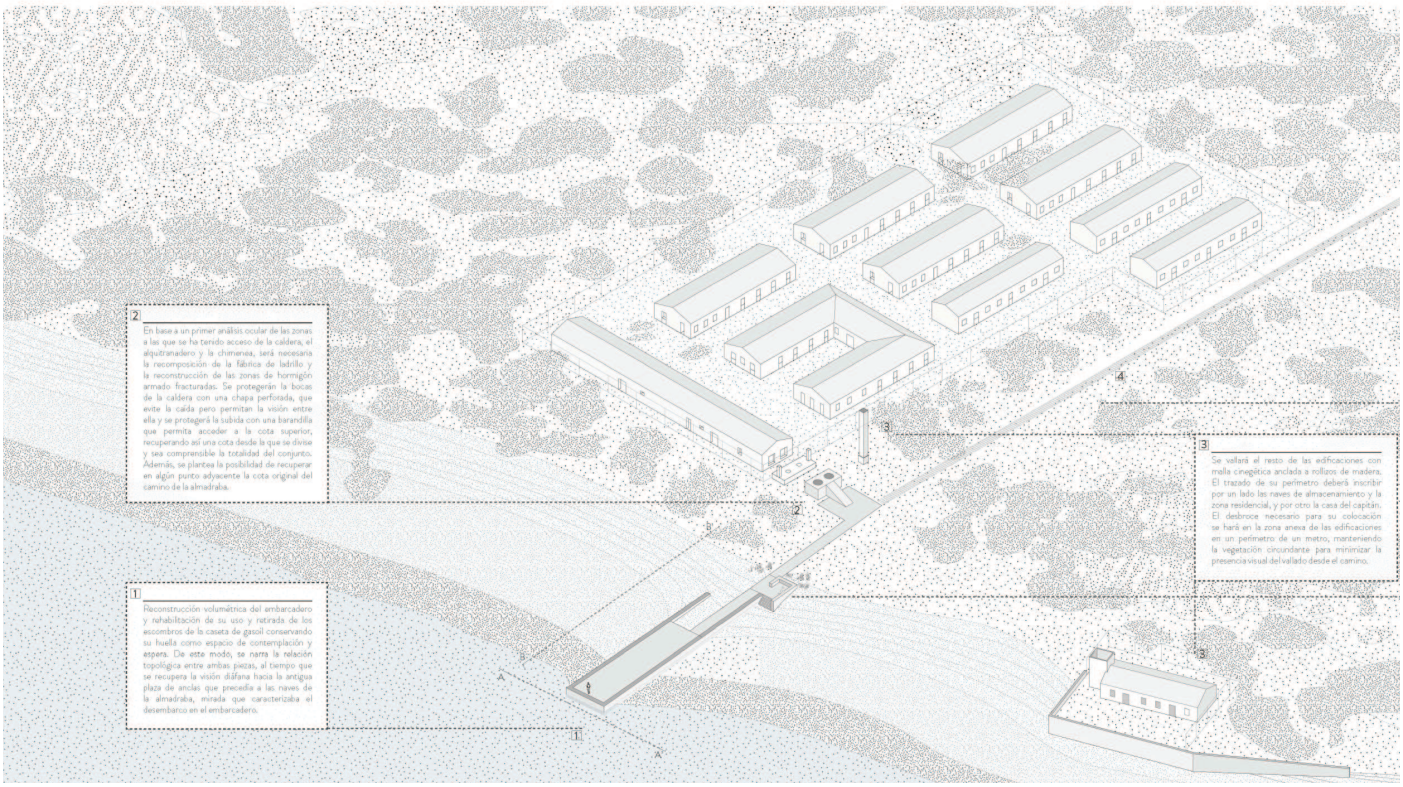
Escurridero 2018 (Sol89)

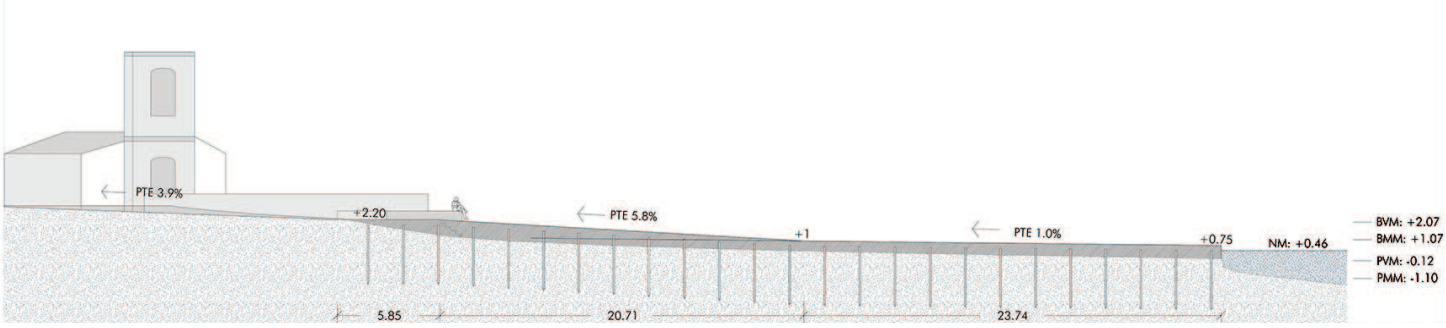
Almacenes 2014 ((J. Landero)

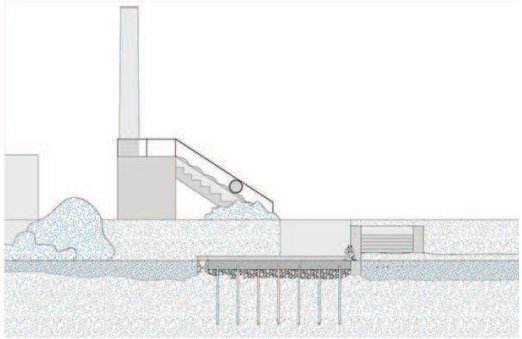
Acceso desde el sur a las naves de viviendas
2018 (Sol89)

Naves de viviendas 2014 (J. Landero)

Esquina de la caldera, brocal del horno
2019 (Sol89)







Propuesta de intervención en el embarcadero y el entorno de El Real de la Armadraba

o directamente demolidos provocando el consecuente colapso de la cubierta.

2.2.4 Objetivos de la Intervención

Esta primera intervención en el Real de La Almadraba tiene un doble objetivo: visibilizar el valor etnológico y ecológico del mismo e impedir el paso, a través de un elemento de protección, a los edificios para frenar el espolio al que están sometidos protegiendo también a las paseantes de la zona de los peligros que confiere deambular cerca de un edificio en ruina.

Es necesario, en primer lugar, posibilitar el acceso a la zona, se propone para ello construir una pasarela elevada sobre el Paraje Natural que conecte peatonalmente el entorno de la almadraba con la playa de la Flecha atravesando el cordón dunar, y recuperar el embarcadero original para permitir el acceso fluvial desde la ría. Esta segunda operación no sólo se plantea desde el punto de vista utilitario sino que supone una primera operación de recuperación patrimonial del Bien.

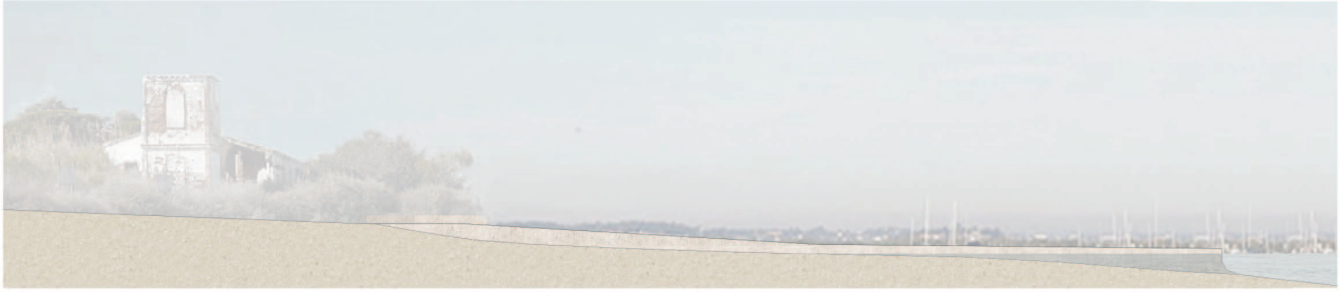
Antes de definir el alcance de la propuesta cabría hacer un breve análisis de los valores que han suscitado la inclusión del Bien en el catálogo BIC. Por un lado, prevalece el concepto de conjunto frente al de edificación singular, el embarcadero no tiene un valor en sí mismo si no es porque pertenece a una estructura física representativa de una actividad y un modo de vida. Por otro lado, hay que incidir en el valor patrimonial por el que se cataloga y que tiene que ver con su valor etnográfico, al ser testigo de una actividad tradicional, la pesca de almadraba, utilizada por una determinada comunidad, ambas desaparecidas.

Entendemos entonces que actuar sobre el embarcadero es comenzar a definir una estrategia de recuperación que afecta a todo el conjunto, ya que como pieza singular descontextualizada su valor no es histórico, al ser su construcción relativamente reciente, ni artístico, ya que no responde a un estilo arquitectónico concreto, ni tipológico, puesto que no presenta características formales especiales propias de un determinado tipo edificatorio. Podemos afirmar entonces, que su valor lo confiere su relación directa con el entorno y con las piezas edificadas que componen el conjunto. Intervenir en el embarcadero debe ser una oportunidad para empezar a reconstruir el relato de los que allí habitaron y para contar, de una manera exhaustiva, los procedimientos y técnicas que esta actividad pesquera conllevaba. Por ello ha sido necesario acotar el entorno de la intervención, de modo que siendo acorde con la financiación disponible, no desnaturalice la pieza, despojándola de aquellos valores excepcionales en cuanto a pieza clave de un sistema que justifican su conservación.

Se propone para ello establecer un ámbito de intervención que incluya el embarcadero, la traza de la caseta de gasoil y las tres pequeñas piezas que componen las calderas, el alqui-

Referencias materiales y volumétricas del Lugar

Imágenes de la propuesta



Materiales

Pasarela de madera

Hormigón lavado con árido visto en muros

Pavimento texturizado de hormigón en soleras con losas prefabricadas

tranadero y la chimenea, que explican uno de los procesos industriales más singulares del conjunto. El estado de conservación de las piezas, la proximidad de las mismas entre sí y con la nueva senda a habilitar y la especificad de su función dentro de un proceso, justifican la integración y recuperación de estas piezas en la intervención, ya que constituyen un subconjunto coherente en sí mismo, cuya intervención de consolidación es mínima en comparación con la superficie del Real catalogado. Esta operación permitirá narrar una parte importante de la historia y la actividad que allí se desarrollaba en el ámbito adyacente a la nueva senda habilitada que unirá el embarcadero con la playa de Nueva Umbría.

Se definen las cinco intervenciones que se proponen llevar a cabo en las tres zonas :

1. Desbroce del ámbito de acceso desde el embarcadero.

Se procederá al desbroce del ámbito comprendido entre el acceso a la escalera del alquitranadero, y la plataforma de terraza de la casa del capitán hasta la línea de costa con el objetivo de visibilizar la entrada al conjunto y facilitar la zona de trabajo durante la ejecución del proyecto.

2. El embarcadero y la caseta de gasoil.

Se propone la reconstrucción volumétrica del embarcadero y la rehabilitación de su uso y la retirada de los escombros de la caseta de gasoil conservando su huella como espacio de contemplación y espera. Esta decisión viene motivada no sólo por el estado de conservación de esta última, que hace imposible su reconstrucción, sino también por el valor de la misma, que no tiene que ver con su volumen, valores arquitectónicos, ni posición exacta, ya que ésta ha ido cambiando con el tiempo como puede verse en la documentos gráficos de la época y en los vuelos cartográficos. Su interés reside en la relación espacial que establecía con el embarcadero, que le da sentido como infraestructura de apoyo a las embarcaciones. De este modo, se narra la relación topológica entre ambas piezas, al tiempo que se recupera la visión diáfana hacia la antigua plaza de anclas que precedía a las naves de la almadraba, mirada que caracterizaba el desembarco en el embarcadero hasta la construcción de la caseta de gasoil de mayor volumen en algún momento de los años sesenta.

Las operaciones a llevar a cabo son:

- La reconstrucción del volumen del embarcadero a través de la recomposición de los muros de contención con los mampuestos de piedra que aún se encuentran en el entorno. Será para ello necesario hacer una limpieza y recuperación de las piedras del fondo subacuático para su restitución en el embarcadero, esta limpieza permitirá recopilar las piedras disgregadas y garantizar también que las pequeñas embarcaciones puedan acceder al mismo sin obstá-

culo. Este muro se recrece con hormigón hasta la cota estimada en los de dinámica del litoral, la batimetría y el estudio topográfico de la zona, para garantizar el acceso sobre terreno estable en las horas de máxima bajamar. El acabado del muro de hormigón será mediante árido lavado entonado con la mampostería existente. La cota de acabado se eleva sobre la coronación de los muros existentes 80 cms, y la pendiente del mismo es 0.5% en la plataforma y 4.70 % en la conexión con la caseta de gasoil. Esta cota permite una acceso firme a la orilla pero inundable cuando las mareas sean muy altas.

- La construcción de un muro de hormigón de similares características que el construido en el embarcadero que reconfigure en planta la posición de la caseta de gasoil y lo ligue especialmente con el embarcadero. Los muros se elevarán por encima de la cota de pavimento , en la zona del embarcadero, conformando unos bancos que sirvan como zona de estancia desde donde observar el paisaje, esperar a las embarcaciones y ver la casa del capitán y los diferentes volúmenes de la Almadraba. El pavimento de la caseta de gasoil estará situado a 2.20 metros respecto al nivel medio de mareas de Alicante (NMMA) altura que el agua alcanza en mareas extremas, donde el agua alcanza según el informe de dinámica del litoral adjunto hasta la cota de 2.45 metros.

- Se realizará una solera en la cota base de la cimentación que arriostre los muros. Una vez formado el cajeado cuyos laterales lo conforman los muros y la nueva solera se rellenará con el material de demolición de la caseta de gasoil y los sacos de todo uno desplazados a la zona y que servirán previamente para construir una barrera contra el agua. Este relleno servirá de subbase para la losa de hormigón cuyo acabado final será en árido lavado de baja granulometría y de color similar a la arena existente. Dicha losa queda inserta en el perímetro de los muros, sin coincidir con ellos, diluyendo así sus límites y consiguiendo un firme sólido que evoque al acabado original. Esta plataforma se prolongará hasta la caseta de gasoil, ampliando la zona estable, no variable con el transcurso de la marea, hasta la misma y generando una zona de espera y contemplación . Y se prolongará en forma de camino hasta la caldera siguiendo el trazado que el giro de esta pieza impone.

El acabado de la solera y caminos será hormigón lavado, coloreado para conseguir la misma tonalidad de la arena del lugar. El hormigón se imprimirá in situ con una greca profunda a 45°, similar a la textura del pavimento existente en la nave del escurridero. Estas hendiduras permiten también que la arena se cuele entre ellas, consiguiendo una mayor integración con el terreno existente pero garantizando un acceso sólido.

3. La caldera, el alquitranadero y la chimenea

Será necesaria hacer un estudio previo exhaustivo de las piezas señaladas para saber el alcance exacto de la intervención que va encaminada a la consolidación de estas piezas. En base a un primer análisis ocular de las zonas a las que se ha tenido acceso, las operaciones necesarias para la composición de las piezas son:

- Recomposición de la fábrica disgregada con ladrillo macizo de similares características, cosido de grietas estructurales con fibra de vidrio, reconstrucción de las zonas de hormigón armado fracturadas, retirada de pletinas metálicas de refuerzo y sustitución por unas nuevas, rellagado y enfoscado con mortero de cal y aplicación de jabelga al silicato blanca.

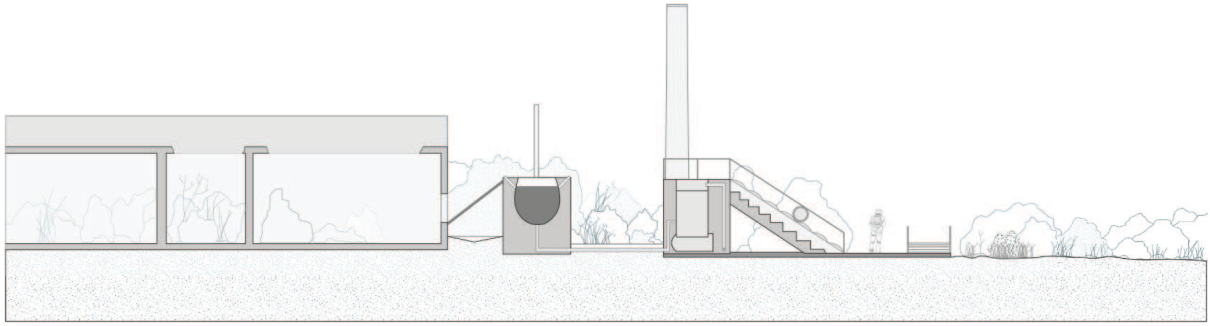
Se protege la bocas de la caldera con una chapa perforada, que evite la caída pero permitan la visión entre ella y se protegerá la subida con una barandilla de un sólo redondo de acero que permita acceder a la cota superior desde donde divisar el conjunto completo de la almadraba recuperando así una cota desde la que es comprensible la totalidad del conjunto. Planteamos la posibilidad de recuperar en algún punto adyacente la cota original del camino de la almadraba, situado en torno a 60 cm de la rasante actual.

4. El vallado

Se vallará el resto de las edificaciones con malla cinegética anclada a rollizos de madera. El trazado de su perímetro deberá inscribir por un lado las naves de almacenamiento y la zona residencial, y por otro la casa del capitán. El desbroce necesario para su colocación se hará en la zona anexa de las edificaciones en un perímetro de un metro, manteniendo la vegetación circundante para minimizar la presencia visual del vallado desde el camino que conecta el embarcadero con la playa. Al quedar excluidas del vallado la caldera, el alquitranadero y la chimenea, la valla permanecerá en un segundo plano invisible desde el tránsito por la nueva senda. El trazado de la valla, respetará el acerado perimetral existente de ladrillo en las naves.

5. La pasarela elevada

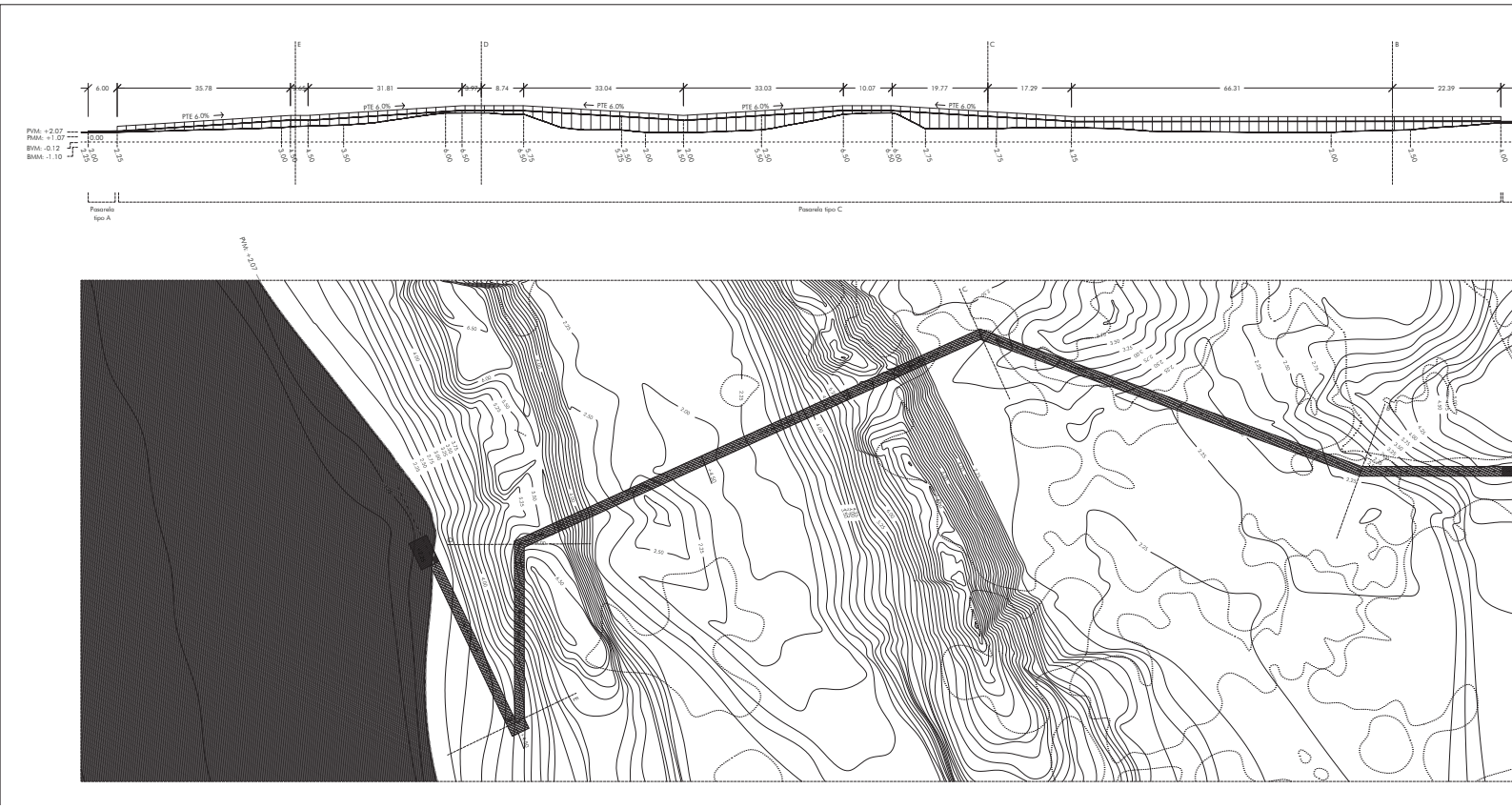
Se propone la construcción de un camino de madera de pino Flandes de primera calidad tratada a la autoclave clase riesgo IV que, partiendo desde el alquitranadero, en prolongación con el camino de piezas de hormigón, que atraviese la zona arbustiva del paraje natural hasta su encuentro con la playa. En un primer tramo, la pasarela se elevará sólo 40 cm sobre el terreno natural para evitar la colocación de barandillas pero permitiendo la continuidad de la capa vegetal inferiormente; en un último tramo, la pasarela se elevará sobre pilotes para resolver las pendientes del terreno en la zona del cordón dunar.



En el lugar donde originalmente se bifurcaba el camino hacia la cantina, situada en las proximidades de El Real Viejo, se proyecta un tramo de camino que se adentre entre en la zona arbustiva elevándose sobre el retamar configurando un mirador del conjunto que evidencie la dirección de ese camino.

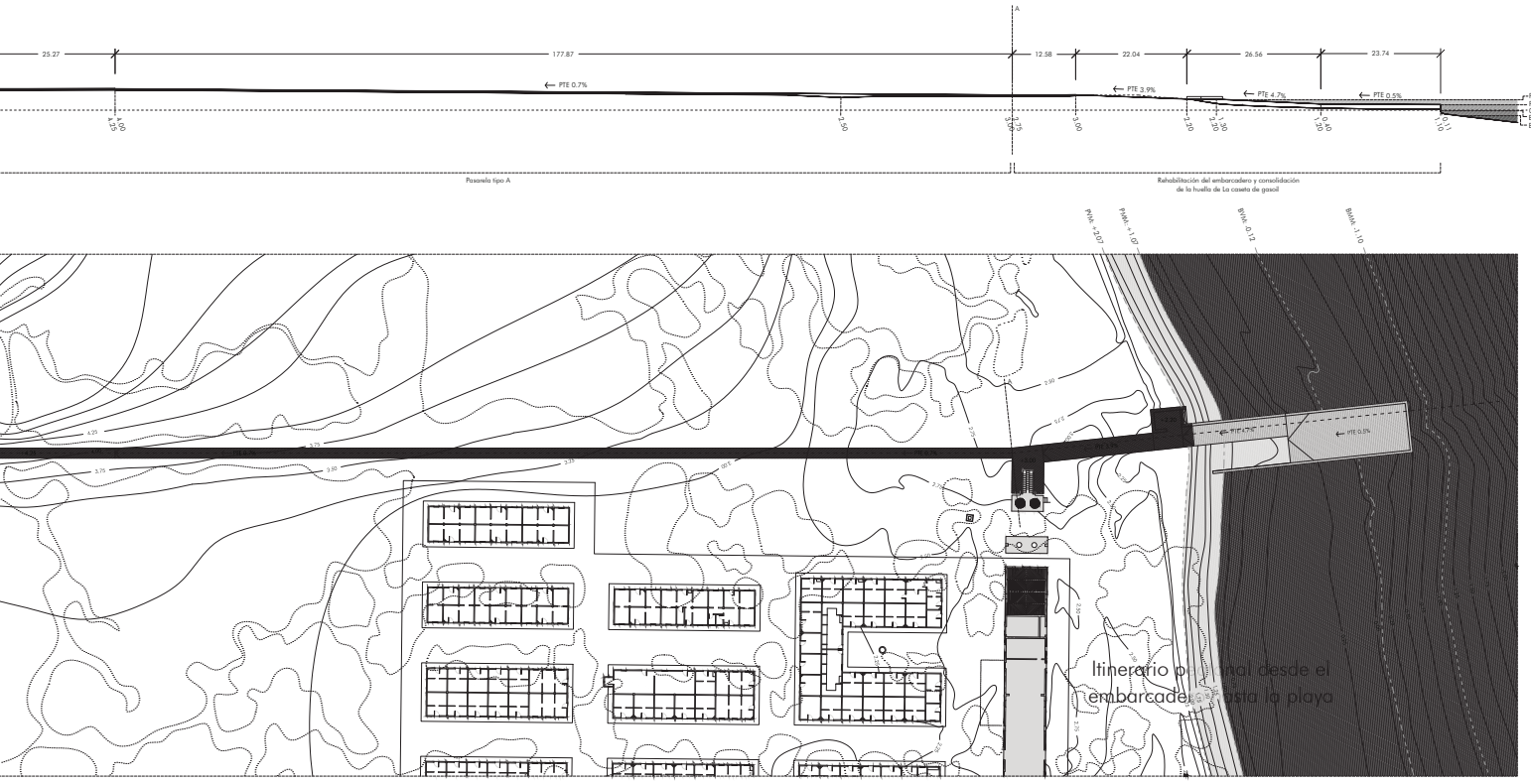
Para la construcción de las pasarelas será necesario el desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos, comprendiendo los trabajos necesarios para retirar de la zona prevista arbustos, plantas, maleza, escombros, basuras y cualquier material existente. Se desaconseja el uso de glifosato como herbicida por estar incluido en una lista de probables carcinógenos del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, dependiente de la Organización Mundial de la Salud.

El conjunto de estas operaciones permitirá a los paseantes aproximarse navegando al embarcadero evocando aquella imagen en la que un potente balcón de geometría precisa se ofrecía a la ría como recibimiento al conjunto de la almadraba. A partir de él, divisando sin interrupciones ya el perfil almadrabero, una senda firme permitirá salvar los primeros metros inundables e imprecisos hasta alcanzar la huella de la caseta de gasoil, abrazada por los muros que partirán del embarcadero y ofrecerán asiento. Será la traza descentrada de la caseta la que configure naturalmente un lugar de espera y contemplación entre la ría y la almadraba, con la Casa del capitán a poniente y la orilla aún cercana. Orientado ya hacia



la plaza de las anclas, el visitante se encaminará hacia el conjunto de la caldera, el alquitranadero y la chimenea, bodegón que narra la pasada vida industrial de este lugar. Estas piezas recuperadas y debidamente ilustradas, con el fondo camuflado por la vegetación del perfil de las naves, permitirán reconocer las dos cotas históricas de la almadraba: el suelo del camino original hoy borrado por la arena y el horizonte lejano divisado desde la altura de la caldera, cuya referencia, como el más certero recuerdo marinero, vincula de nuevo la almadraba con el mar. El suelo, cota fundamental de la intervención, será hasta aquí firme, de hormigón, vibrante y difuminado gracias al motivo geométrico acanalado del alquitranadero, para dar paso finalmente a partir de la caldera a un piso de madera flotante que serpenteará entre la retama, se detendrá y ensanchará ofreciendo un descanso para reconocer la antigua cantina y continuará surcando las dunas hasta encontrarse con el océano.

Todas las obras se realizarán dentro de los límites de concesión terrestre debidamente señalizado, no se producirán fuera de este ámbito actividades auxiliares tales como acopio de materiales, almacenamiento o depósito de residuos. Una vez finalizada se señalizarán también la zona de actividad y deberá delimitar los accesos y la zona de uso público así como el balizamiento provisional o definitivo que se ordenen por el Organismo Público Puertos.
No se eliminará ninguna especie arbórea o arbustivas a excepción de los tratamientos selvícolas y la mejora de la vegetación expresamente autorizada por la Consejería de Medio Ambiente.



Pavimento acanalado en la nave del escurridor. Valla cinegética existente en la zona de la intervención. 2018 (Sol89)

Topografía del Cordón durar en la zona de la playa de la Flecha 2018 (Sol89)

2.2.5 Bibliografía

Vioque Cubero, Rafael (2001) *Transformaciones del Litoral. Arquitecturas Asociadas a la Pesca de Almadraba en el Golfo de Cádiz. Vol. 1.* Pag. 7101-7111. En: Aula Taller B. Cursos 95/96 y 96/97. Ed. 2001. Sevilla,. Universidad de Sevilla. 2001.

Ruiz Acevedo, JM y López González, JA (2002): *La Almadraba de Nueva Umbría (El Rompido, Huelva)*. Diputación de Huelva.

Autores: Darío Bernal Casasola, Sáez Romero, AM, Montero Fernández, R, Díaz Rodríguez JJ, Sáez Espligares, A, Moreno, D, Toboso Suárez, E (2005) I*nsatalaciones fluvio-marítimas de drenaje con ánforas romanas. A propósito del embarcadero flavio del Caño de Sancti Petri (San Fernando, Cádiz) en* Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla Nº 14, págs. 179-230.

Ruiz Acevedo, JM y López González, JA (2009): *"El Real de la almadraba de Nueva Umbría"*, in Díaz Zamorano, A y J Otero Prieto (eds.), El lugar heredado. Universidad de Huelva, Ayuntamiento de Lepe.

Zafra Costán, P. Pedrajas Pineda, JA, (2010) *El Real de la Almadraba de Nueva Umbría. Documentación técnica para la inscripción en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz*. Archivo de la Delegación Provincial de la Consejería de Cultura de Huelva.

Ruiz Acevedo, JM; López González, JA: Fernández Ferrera, J (2012). *Capitanes de almadraba*. Huelva, Thunus ediciones.

Carteles encontrados en el ámbito de intervención
(Sol 89) 2018

2.3 SEÑALIZACIÓN DEL ENTORNO

Tal y como cita el Manual de señalización en Espacios Naturales de Andalucía de Uso Público, de la Junta de Andalucía :"la señalización es una herramienta fundamental para la gestión del Uso Público y un complemento para la conservación del espacio natural". Por ello se adjunta planimetría donde quedan registradas las señales que actualmente se hayan instaladas, y se propone la ampliación de éstas como complemento en el área de intervención en el Real de la Almadraba de Nueva Umbría. Para la identificación de dichas señales se empleará un número que determina el tipo, y una letra que determina el subtipo.

En el área de intervención 2, como elemento de identificación se empleará la señal perimetral ('1.' en planimetría), en lugar de la señal de entrada con el fin de evitar el impacto visual de la misma, ubicado en lugar visible a una distancia inferior a doscientos metros del elemento de interés. En caso del uso común de la señal perimetral, ésta se localizará en los límites legales del ENP, en cualquier acceso peatonal o rodado que no sea de primer ni segundo orden.

Ubicadas en el interior del Entorno Natural Protegido (ENP) , a menos de diez kilómetros de la instalación de uso público o bien de interés, se emplearán señales de posición direccional ('2.a' en planimetría), para referirnos a centros de interés, como es el caso de la Real Almadraba de N.U.

En el camino a Playa de Nueva Umbría se propone la instalación de una señal de posición de dirección orientativa ('2.b' en planimetría) para promover un itinerario que conecte el área de las Marismas con la Almadraba, indicado la continuidad del itinerario y sus posibles bifurcaciones.

Como elemento identificador se colocará una señal de posición de identificación ('2.c' en planimetría) en la fachada principal o acceso a la Real Almadraba de N.U. , permitiendo reconocer la instalación como lugar de interés patrimonial, cultural e histórico.

Al inicio del nuevo itinerario hacia la Almadraba, se ubicará una señal de posición de identificación y recomendaciones ('2.d' en planimetría), la cual permitirá reconocer el entorno natural, instalaciones de interés y recomendaciones del mismo, además de describir normas de uso general.

Con carácter informativo sobre instalaciones, servicios y actividades, se emplean señales interpretativas de mapa de uso público ('3.a' en planimetría), ubicado en el lugar de máxima afluencia de visitantes, como se pretende que sea el embarcadero que da acceso el Real de

la Almadraba.

Indispensable para la interpretación de múltiples aspectos patrimoniales del ENP, con carácter educativo e interpretativo, se emplearán señales interpretativas del patrimonio - temáticas ('3.b' en planimetría), que tratarán aspectos relevantes del patrimonio natural y etnográfico, ecosistemas, paisajes y procesos naturales. Se localizará a lo largo del recorrido, en las proximidades del objeto de interés, o en una posición privilegiada.

A fin de interpretar los valores y elementos del patrimonio, hitos y elementos singulares, se emplearán señales interpretativas del patrimonio – complementarias ('3.c' en planimetría), donde podrían tratarse aspectos técnicos y productivos del Real de la Almadraba.

Fondo Fotográfico IES Rafael Reyes, Cartaya (Huelva)
2006

3. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

3. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente Anteproyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por el artículo 125 del RD 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento de contratos de la Administración Pública.

Sevilla, 23 de Septiembre de 2018

María González García COAH 202
Juan José López de la Cruz COAS 4657
Arquitectos. Sol89

4. CUADRO DE SUPERFICIES, RESUMEN ECONÓMICO Y JUSTIFICACIÓN DE AUMENTO DE PRESUPUESTO

4.1 CUADRO DE SUPERFICIES

ÁREA DE INTERVENCIÓN 1		
Acondicionamiento del camino Terrón-Nueva Umbría	7,596.00	m2
Camino La Antilla- Nueva Umbría*1	13,327.04	m2
ÁREA DE INTERVENCIÓN 2		
Desbroce *2	4,800.00	m2
Intervención en el Embarcadero y la caseta de gasoil	770.00	m2
Pasarelas y caminos de madera	992.00	m2
NUEVAS INTERVENCIONES		
Camino ciclable paralelo a la carretera A5055	1,097.90	m2
Intervención en el alquitranadero, la caldera y la chimenea	238.47	m2
SUPERFICIE TOTAL DE LA INTERVENCIÓN	27,365.57	m2

*1 Incluye 1665,20 m2 prolongación del camino existente incluida vegetación perimetral y la consolidación de 11661,84 m2 del camino existente

*2 Desbroce necesario para ejecutar la valla, las pasarelas de madera, intervenir en las piezas patrimoniales y el triángulo que forma la playa, la caldera y la casa del capitán

4.2 RESUMEN ECONÓMICO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
AL01	ÁREA DE INTERVENCIÓN 1		111.346,79	29,25
-AL011	-ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EL TERRÓN - NUEVA UMBRÍA	95.600,13		
-AL012	-ITINERARIO PEATONAL LA ANTILLA - NUEVA UMBRÍA	15.746,66		
AL02	ÁREA DE INTERVENCIÓN 2		208.141,10	54,67
-AL021	-DESBROCE	212,61		
-AL022	-EMBARCADERO Y CASETA DE GASOIL	103.991,33		
-AL023	-CAMINOS DE MADERA	95.548,40		
-AL024	-VALLA DE CERRAMIENTO	6.569,09		
-AL025	-SEÑALÉTICA	1.819,67		
AL03	NUEVAS INTERVENCIONES		52.899,76	13,89
-AL031	-NUEVA PASARELA CICLABLE EL TERRÓN-CAMINO DE NUEVA UMBRÍA	39.167,77		
-AL032	-CHIMENEA, ALQUITRANADERO Y CALDERA	13.731,99		
AL04	SEGURIDAD Y SALUD		5.824,60	1,53
-AL041	-PROTECCIONES INDIVIDUALES	806,28		
-AL042	-PROTECCIONES COLECTIVAS	2.886,53		
-AL043	-EXTINCIÓN DE INCENDIOS	138,63		
-AL044	-INSTALACIONES DE HIGIENE	949,44		
-AL045	-MEDICINA PREVENTIVA	734,20		
-AL046	-FORMACIÓN Y MEDICIONES	309,52		
AL05	GESTIÓN DE RESIDUOS		2.523,87	0,66
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**380.736,12**	
	13,00% Gastos generales	49.495,70		
	6,00% Beneficio industrial	22.844,17		
	SUMA DE G.G + B.I.		72.339,87	
	21,00% I.V.A	95.145,96		
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**548.221,95**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**548.221,95**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Dirección Facultativa

María González García COAH 202
Juan José López de la Cruz COAS 4657
Arquitectos. Sol89

4.3 JUSTIFICACIÓN DE AUMENTO DE MEDICIÓN

El presupuesto de Ejecución Material de las obras se ha visto incrementado respecto al recogido en la propuesta de actuación que acompañaba al expediente de contratación del trabajo técnico "REDACCIÓN DEL ANTEPROYECTO, PROYECTO DE EJECUCIÓN, ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y DOCUMENTOS TÉCNICOS DE LAS OBRAS DE ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA ALMADRABA DE EL ROMPIDO DE LEPE", cuyo Presupuesto de Ejecución material ascendía a la cantidad de 182.000 euros, por la incorporación o modificación de unidades de obra motivadas por un mayor conocimiento de la realidad de la zona a partir de los informes batimétricos, geotécnicos y topográficos realizados en el transcurso de la redacción del proyecto, así como por la necesidad de dar respuesta a las diferentes reservas recogidas en los informes sectoriales emitidos.

Los datos obtenidos del informe topográfico definen una orografía del terreno mucho más abrupta que la que se conocía a partir de la documentación base, hecho que se debe en gran parte a los constantes cambios que se están produciendo en la lengua de terreno que conforma la Flecha de El Rompido. La altura actual del doble cordón dunar, paralelo a la playa, alcanza los tres metros, lo que ha obligado a que el trazado de las pasarelas de madera que atraviesan la fecha deba ser zigzagueante para conseguir pendientes más suave y garantizar un recorrido accesible, esto supone un aumento considerablemente de la longitud de la misma respecto al trazado recto, contemplado en la hipótesis de partida. Igualmente, la estructura portante de la pasarela se ha tenido que reforzar con escuadrías de madera de mayor sección y con más arriostramientos para garantizar la estabilidad de la estructura y las barandillas se han densificado para que sean anti escalables y evitar la caída desde esa altura.

El estudio batimétrico realizado describe una geometría cambiante de la costa donde se encuentra el embarcadero, con crecidas del agua que pueden sobrepasar, con la máxima marea viva, la cota actual de la caseta de gasoil. Con este dato, no sólo se ha tenido que estudiar un sistema estructural que garantice la estabilidad frente a las crecidas del agua del conjunto formado por el embarcadero y la zona de descanso anexa, sino que se ha tenido que proyectar un proceso constructivo que garantice el trabajo en zona inundable mediante la construcción de una barrera de contención con sacos de "todouno" tipo big-bag durante la ejecución del mismo, con el consecuente incremento del coste.

Una de las actuaciones recogidas en el documento de contrato, era la conexión del aparcamiento de El Terrón con el inicio del camino de Nueva Umbría mediante un acondicionamiento del arcén existente paralelo a la carretera A-5055. Según las "Recomendaciones de diseño para las

vías ciclistas de Andalucía" editadas por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, este arcén debe ensancharse hasta cumplir unas dimensiones mínimas, este dato, unido al informe del Servicio de Carreteras , que recomendaba la ampliación del mismo mediante un terraplén en talud sobre la marisma y la colocación de una valla de protección tipo New Jersey, derivó en la solución recogida en este proyecto y que supone la aparición de nuevas partidas y unidades de obra.

El estudio histórico y programático del Real de la Almadraba, así como la compresión de los valores que han motivado su inclusión en el inventario de Bienes de Interés Cultural, determinaron la proposición de incluir en esta primera fase de ejecución no sólo la rehabilitación del embarcadero y la caseta de gasoil, sino también la pieza de la caldera, el alquitranadero y la chimenea. Se consideró, junto con los Técnicos del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico de la Delegación Territorial de Cultura, Turismo y Deporte en Huelva de la Junta de Andalucía, que la inclusión de estas piezas daba unidad programática a un proceso industrial cuya puesta en valor ayudarían a entender los valores patrimoniales y etnológicos que justifican la intervención.

Por último, otro factor a tener en cuenta en la desviación de presupuesto es el aumento de la superficie de intervención, 27.365,57 m2 frente a los 15.920 m2 que se recogían en el documento de contrato. Este aumento se debe principalmente a la zona ocupada por los trabajos previos que son necesario realizar para ejecutar las actuaciones previstas como son el desbroce de las zonas donde se va a trabajar, las zonas donde se ejecutarán las barreras de protección para poder ejecutar el embarcadero o la zona de plantación paralela al camino que conecta con La Antilla, así como el establecimiento más exhaustivo de las dimensiones exactas de las actuaciones descritas a partir del trabajo de campo realizado, como puede verse en el resumen de superficies recogido en la memoria del Proyecto de Ejecución.

El aumento de presupuesto de la intervención no supone un aumento en los honorarios de los técnicos intervinientes en la redacción del Proyecto.

Sevilla, 23 de Septiembre de 2018

María González García COAH 202
Juan José López de la Cruz COAS 4657
Arquitectos. Sol89

5.MEMORIA CONSTRUCTIVA

5.MEMORIA CONSTRUCTIVA

En el presente apartado se desarrollan las características técnico-constructivas de la propuesta de intervención, y viene a completar lo descrito por el Proyecto Básico, en el que ya se adelantaba una honda descripción de estas soluciones. Las actuaciones se dividirán según lo establecido en las normas colegiales de presentación del Proyecto de Ejecución.

5.1 SUSTENTACIÓN

Previo a la redacción del Proyecto Básico, se realizó un Estudio Geológico-Geotécnico, a cargo de la empresa Geo.Logika. Para ello se realizaron 2 pruebas penetrométricas del tipo Superpesado en la zona del embarcadero y en el camino hacia la antigua caseta de gasoil, 2 calicatas mediante ahoyador de tierras con tornillo sinfín en el terrero entre los muros existentes del embarcadero y se tomo una muestra alterada de suelo. Estas pruebas determinaron que el nivel más superficial del terreno está formado por arenas limosas con vertidos recientes heterogéneos como restos cerámicos y bloques de piedra. Existe una segunda unidad geoténica en la zona constituida por arenas arcillosas de baja/nula plasticidad con abundantes bioclastos, elevada porosidad y altamente comprensibles. Se puede consultar los parámetros obtenidos de de ambas unidades geotécnicas y otros resultados del suelo en esta zona en el Estudio Geológico-Geotécnico anexo en el Proyecto Básico.

Vistas del terreno en la zona del embarcadero. Estudio Geológico-Geotécnico, a cargo de la empresa Geo.Logika

Las características del terreno en la zona donde se inserta la pasarela de madera son las comunes de un sistema de dunas móviles de litoral, acumulaciones grandes y móviles de arena que constituyen el primer cordón dunar (dunas blancas). Están colonizadas principalmente por comunidades herbáceas vivaces, siendo característico el barrón (*Ammophila arenaria subsp. arundinacea*), responsable de la fijación de estos sistemas dunares.

5.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Ver Anexo 9. Estructura y cimentación del embarcadero.

5.3 SISTEMA ENVOLVENTE

No existen sistemas envolventes en la propuesta de intervención de la que es objeto el presente Proyecto de Ejecución.

5.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

No existen sistemas de compartimentación en la propuesta de intervención de la que es objeto el presente Proyecto de Ejecución.

5.5 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

No existen sistemas de acondicionamiento e instalaciones en la propuesta de intervención de la que es objeto el presente Proyecto de Ejecución.

A petición de Capitanía Marítima de Huelva, según el informe favorable 201935002160, se colocará una baliza lumínica LED de funcionamiento con energía solar de señalización del pantalán conforme a lo estipulado por la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM/IALA).

5.6 EQUIPAMIENTO

Dado el carácter de la intervención al tratarse de una adecuación paisajística, no existe equipamiento en la propuesta que sea necesario desarrollar en el presente Proyecto de Ejecución.

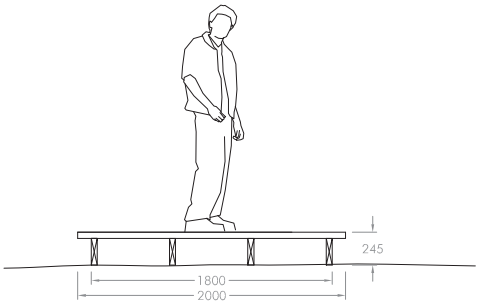
5.7 CAMINOS Y PASARELAS

5.7.1 PASARELAS DE MADERA

Se describen a continuación las características de las diferentes pasarelas de madera propuestas, sus dimensiones y elementos de protección se han fijado en función del uso y la altura que deben alcanzar para adaptarse a la topografía con pendientes que garanticen la accesibilidad dentro de los parámetros recogidos en la normativa vigente.

Pasarela Tipo A:

Camino de madera apoyado sobre vigas de madera, con cota transitable a 24,5 cm de altura sobre el nivel del terreno en que apoya. Tendrá un ancho de paso de 2 metros, sin barandilla a ninguno de los lados. Fabricada en madera de pino, con impregnación de sales clase de uso 4, formada por entarimado fabricado con duelas de 2.000x145x45 mms., atornilladas con tornillos galvanizados de 5x80 mms., a 4 vigas de 4.000x192x45 mms. apoyadas sobre el terreno. Duelas con cepillado antideslizante.

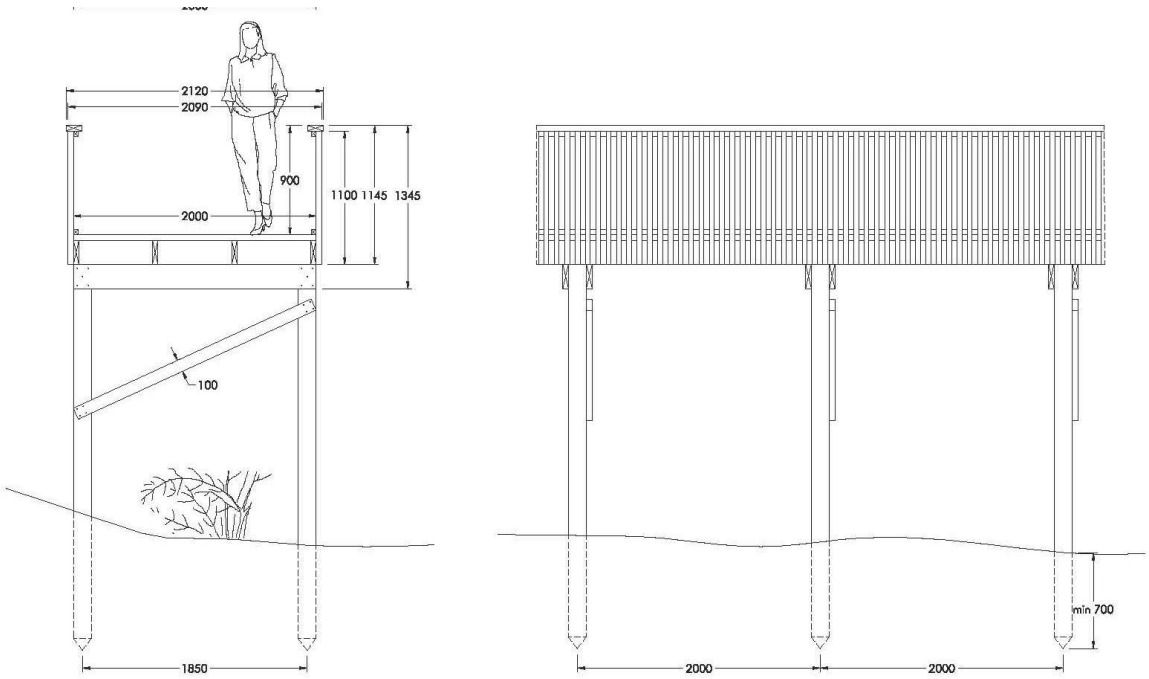


Despiece Pasarela Tipo A. Escala 1/50. Cotas en milímetros

Pasarela Tipo B:

Camino de madera elevado, apoyado sobre entramado de madera. La cota transitable varía entre los 25cms y los 300 cms. Resuelve la conexión del entorno del Real de la Almadraba con la playa de Nueva Umbría, atravesando el tramo dunar. Tendrá barandilla a ambos lados, una anchura transitable de 2 metros, apoyada en soportes hincados en el terreno arenoso, distribuidos cada 2 metros. Fabricada en madera de pino, con impregnación de sales clase de uso 4, formada por:

· Porticos colocados cada 2 metros, con 2 postes de sección cuadrada de 150x150 mms., empotrados en terreno, y unidos entre si por 2 vigas de 2.000x192x45 mms., atornilladas a los postes con tornillos de 8x120 mms. galvanizados.
· Entarimado fabricado con duelas de 2.000x145x45 mms., atornilladas con tornillos galvanizados de 5x80 mms., a 4 vigas de 4.000x192x45 mms. colocadas sobre las vigas transversales de los pórticos. Duelas con cepillado antideslizante.
· Barandilla a ambos lado, formada por listones verticales de 1.100x45x40 mms., separados 45 mms., atornillados en sus extremos a dos listones horizontales de 2.000x45x40 mms., pasamanos superior de 45x130 mms. que vuela 30 mms. hacia el interior de la pasarela y 15 mms. hacia el exterior.



Despiece Pasarela Tipo B. Cotas en milímetros.

5.7.2 CAMINOS DE TERRIZO

CAMINO 1.1 La Antilla- Nueva Umbría

Trabajos previos:

· Retirada del vallado asociado al primer tramo ya en desuso, en la zona donde la dinámica dunar ha cubierto el camino existente. Acopio de los materiales resultantes para su uso en la reparación de tramos de vallado existentes.

Propuesta de intervención:

· Adecuación del firme mediante nivelado y compactado general del camino con aporte de de terreno mejorado con albero y cal en aquellos puntos donde aparezcan hundimientos. Se estima un 10% de la superficie del camino.
· Consolidación del tramo de camino situado entre la calle Anémona y el camino original.
· Plantación de especies vegetales en torno a este último tramo de camino, para contención de la duna y consolidación del nuevo trazado del camino. La plantación se verá reforzada con una empalizada de rollos de madera de castaño que contengan inicialmente la duna. La vegetación propuesta es la existente en la zona de dunas interiores y retamar, se alternarán plantas de crecimiento lento con rápido, especies arbóreas y arbustivas, de porte medio para intentar adelantar sus efectos como por ejemplo: Pino piñonero (Pinus pinea) alternando porte medio y planta pequeña con protector, Taray (Tamarix, spp), Enebro (Juniperus oxycedrus, subsp. macrocarpa) o Sabina (Juniperus phoenicia, subsp. turbinata).
· Colocación de vallas de madera también en este último tramo de camino que desemboca en la calle Anémona, en aquellos puntos donde las retamas invaden o pueden llegar a invadir el paso. Se utilizará el material desmontado en otras zonas.

CAMINO 1.2.1 El Terrón-Nueva Umbría (HV-4126)

Trabajos previos:

· Desbroce de la vegetación que invade el camino existente.
· Desmontaje del vallado existente en el último tramo del camino.

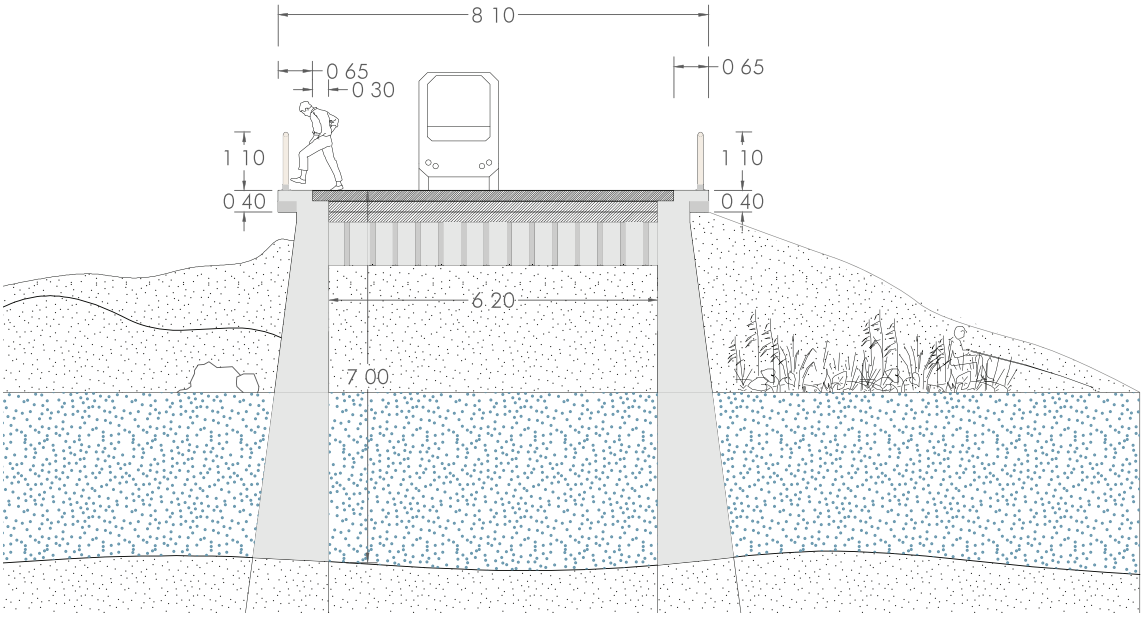
Propuesta de intervención:

· Recuperación del camino mediante una primera capa de zahora sobre escarificado de camino de material disgregado que nivele la plataforma existente en la actualidad. Sobre esta base se aplicará un pavimento terrizo continuo natural y resistente que permita, de manera respetuosa con el medio ambiente, la estabilización del suelo natural gracias a su composición a base de calcín de vidrio, y árido clasificado.

El espesor del firme y la capa de rodadura serán acorde al nuevo uso propuesto (peatonal, ciclable y tráfico restringido sólo a un vehículo); con una subase de espesor medio de 8 cm de zahorra artificial y una capa superior de 6 cm. El espesor de la subbase y la capa de rodadura se ha estimado teniendo en cuenta que actuamos sobre un firme ya asentado, en funcionamiento desde los años 80 .

· Colocación de una barrera de control manual de acceso en el comienzo del camino, alineada con los monolitos existentes que franquean el acceso al mismo. De esta forma se eliminará el tráfico rodado existente, garantizando el acceso rodado a la playa a través de un transporte público, de carácter ecológico, evitando las nocivas incidencias del flujo rodado actual.

· Reparación de la estructura de hormigón del puente. Se procederá a la retirar el hormigón dañado y al raspado del óxido desprendido, posteriormente se limpiará con chorro de agua a presión hasta dejar limpias las barras. Una vez la superficie limpia, se pasivarán las armaduras con cemento mejorado con resinas sintéticas. Previo a la aplicación del mortero de reparación, será conveniente aplicar una capa de imprimación o puente de unión de mortero y resinas sintéticas, de modo que la adherencia entre el hormigón existente y el mortero de reparación sea óptima. Por último se aplicará un mortero de reparación estructural Tixotrópico, mortero que no precisa encofrado para su aplicación debido a su consistencia. Su ejecución se lleva a cabo mediante llana o paleta y suelen aplicarse en superficies pequeñas cuya reconstrucción manual no sea muy costosa. Se elige este tipo de mortero en función del espesor de capa a reparar, la resistencia a compresión necesaria y los tiempos de fraguado.



Reparación de la estructura de hormigón del puente.

CAMINO 1.2.2 Aparcamiento del Terrón-Comienzo de camino HV-4126)

Camino de nueva construcción en paralelo a la carretera existente (A-5055).

Trabajos previos:

· Desbroce de una franja de 6m en planta a lo largo del tramo de talud paralelo a la carretera que ocupará el camino, excavación del terreno hasta el ángulo previsto, las tierras se acopiaran para su reaprovechamiento in situ.

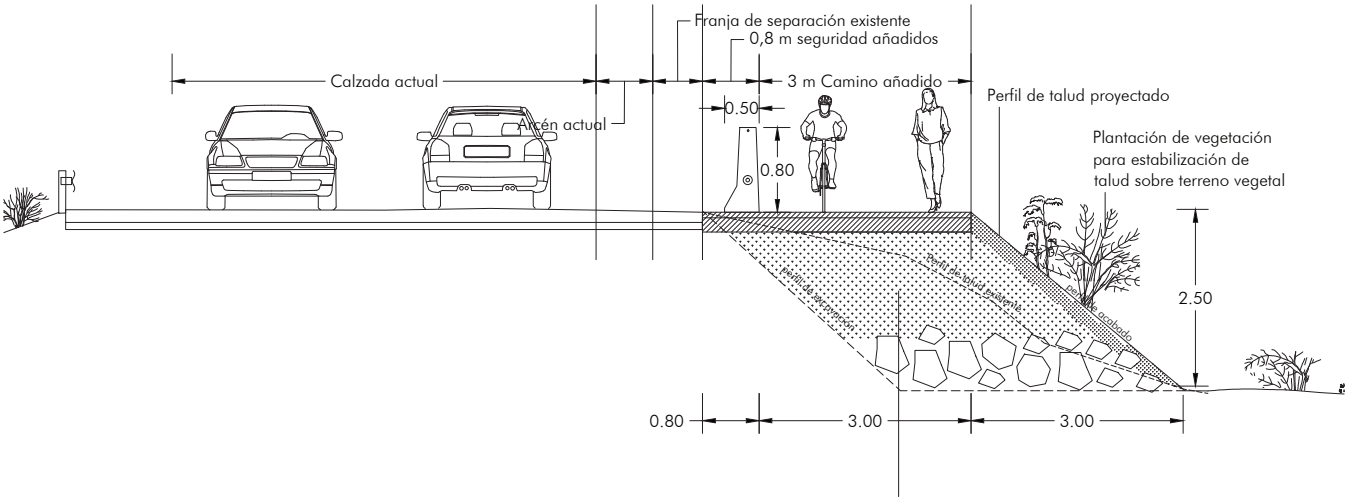
Propuesta de intervención:

· Recrecido de la sección de terreno aportando material sobre el talud existente hasta alcanzar la cota del camino. Formando un nuevo talud de 3 m de desarrollo en planta y 40º de inclinación con una base de escollera y tongadas de terreno granular compactado.

· Sobre el relleno de tierra se añadirá una sub-base de zahorra para añadir capacidad portante al terreno.

· Se culminará con una capa de 6 cm del mismo pavimento terrizo aplicado como capa de acabado del camino. El talud se terminará con una capa de tierra vegetal, según lo recogido en "Recomendaciones de Diseño de Vías Ciclistas en Andalucía".

- La separación entre el camino y la carretera se protegerá con una barrera de hormigón tipo New Jersey de 80 centímetros de altura.



Ampliación del arcén mediante un terraplén en talud.

5.8 RESTAURACIÓN DE LA CALDERA, EL ALQUITRANADERO Y LA CHIMENEA

Las características constructivas de cada una de las piezas que componen La Almadraba, ligadas al uso y la posición en la que se encontraban, en contacto con el agua o en tierra firme, así como su estado de conservación, si se reconoce la pieza en todo su volumen o por el contrario sólo se conserva la huella de la misma, hacen que las actuaciones a llevar a cabo en ellas puedan agruparse en dos bloques: el que componen las piezas más alejadas de la orilla: la caldera, el alquitranadero y la chimenea, cuyo volumen original y elementos constructivos y materiales de acabado aún son identificables y los trabajos propuestos van más encaminados a su consolidación y restauración. Y un segundo bloque, que agrupa las piezas en contacto con la orilla, el embarcadero y la caseta de gasoil, cuyo deterioro es mayor al encontrarse afectadas por las continuas crecidas de las mareas, lo que ha provocado el colapso de algunas de sus partes o la disgregación de los materiales que las componen. Los trabajos en estas piezas se centrarán en la reinterpretación de los restos existentes poniendo en valor la secuencia espacial que entre ellas existía o recuperando su uso original en el caso de el embarcadero, como una plataforma sólida que salvaba los primeros metros de fango de la orilla posibilitando el acceso firme a la Flecha incluso en las horas de mareas máxima cuando quedaba cubierto por el agua.

Descripción volumétrica

- **La caldera** es un volumen de planta rectangular de tres por seis metros aproximadamente y de altura 2.47 metros, aunque actualmente la base esté enterrada unos 60 cm.
La parte superior es un forjado formado por una losa maciza cuyo espesor oscila entre los 10 y los15 cm, perforada por dos grandes huecos circulares de diámetro 1.90 metros por donde se introducía el alquitrán. Los muros laterales se perforan mediante pequeños huecos por donde se accedía a la parte inferior de la caldera. Actualmente se identifican tres huecos, dos abiertos en el muro occidental, y uno cegado en el muro oriental.

A la parte superior se accede por una escalera de anchura de dos metros, que apoya perpendicularmente en el muro occidental. Está dividida en tres tramos, dos laterales con peldañeado recto por donde accedían los trabajadores y uno central con los peldaños romos para facilitar el ascenso de los barriles de alquitrán. La escalera está apoyada en una doble bóveda de ladrillo que arranca del terreno, descansan en un muro de ladrillo intermedio, y termina en el muro occidental de la caldera.

Existe una segunda escalera lateral, de menor tamaño, perpendicular a la anterior que da acceso a la parte superior por el alzado norte. Esta escalera no aparece en los documentos

fotográficos hasta la década de los cincuenta, época en la que dejan de aparecer los cuatro pilares que emergían de la caldera hasta entonces. Se desconoce si existe algún testigo de la posición exacta de esos pilares ya que la abundante vegetación en la zona hace impracticable su registro y si la parición de la segunda escalera responde a algún requerimiento funcional que hiciese incompatible la existencia de los pilares mencionados.

- El alquitranadero.

Es un volumen de planta rectangular de ocho por tres metros aproximadamente y 1.20 metros de altura. Comparte características constructivas con la caldera, muros perimetrales de ladrillo macizo donde descansa una losa de hormigón perforado por dos agujeros circulares por donde se escurría el alquitrán. Aún se conserva parte de los dos pilares que servían de apoyo al sistema de poleas utilizado para izar los útiles una vez alquitranados.

- La chimenea.

Es un volumen que se apoya en una base prismática de 1.20x1.20x1.25 metros, donde existe un brocal, a partir de ahí asciende el tiro con una sección cuadrangular ligeramente decreciente hasta una atura de12 metros. Este dato ha sido estimado en relación al resto de las edificaciones y al esquema de funcionamiento recogido en el plano del proyecto "Planificación de uso público en la Almadraba" redactado por la empresa Tragsa en 1998, ya citado en este documento.

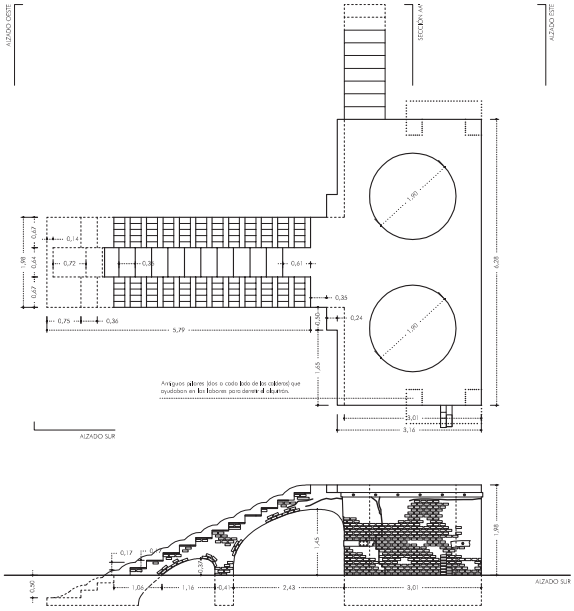
Materiales y revestimientos

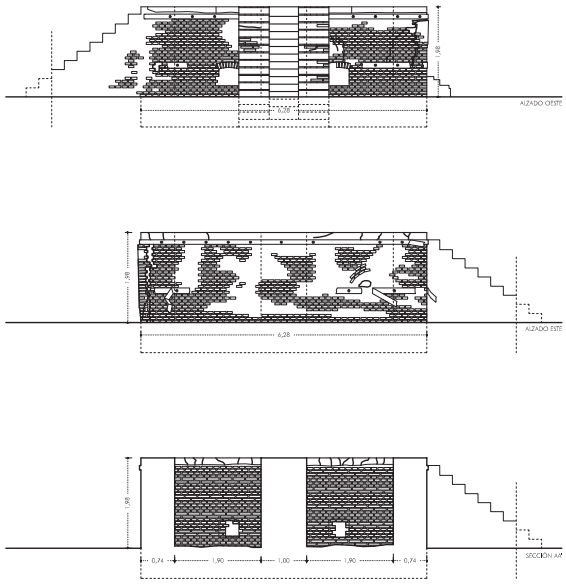
Las tres piezas están construidas en fábrica de ladrillo cerámico macizo, revestidas originalmente con mortero de cal y acabadas encaladas. El revestimiento ha desaparecido en gran parte de la superficie, quedando la fábrica vista, lo que ha provocado su erosión, siendo más acusados los signos de ésta en las caras expuestas a los vientos dominantes de noroeste.

El alquitranadero y la caldera presenta una tabla de apoyo superior de hormigón visto, fratasado manualmente, cuyos bordes se encuentran en muy mal estado, la abundante vegetación que invade las piezas y el entorno hacen imposible una valoración más exhaustiva. Los restos de pavimentos que aparecen en las inmediaciones y el peldañeado son de ladrilleta cerámica.

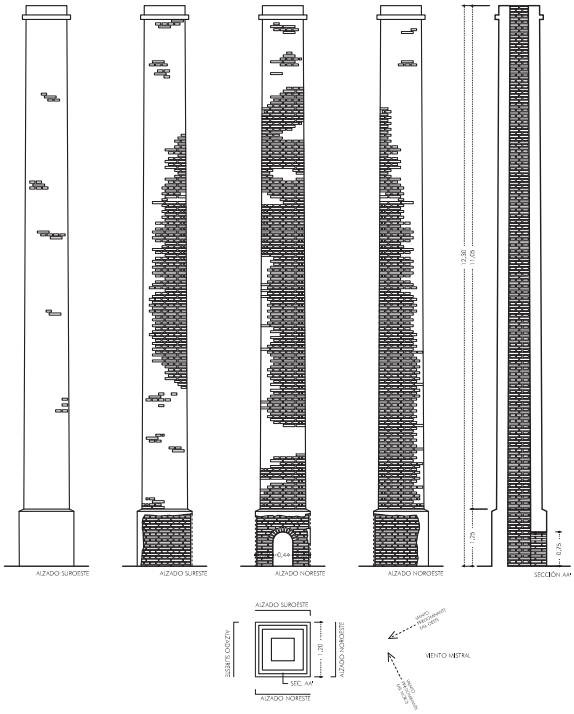
En la caldera aparecen dos bandas de acero atornilladas a la fábrica que servían de zuncho para contrarrestar las dilataciones a las que se veía sometida por las altas temperaturas que se alcanzaba en su interior. La banda superior es reconocible en todo su perímetro, de la inferior apenas quedan unos trozos sueltos. Los huecos de acceso a la calderas están adintelados con arcos de descarga constituidos con el mismo ladrillo que compone la fábrica.

CALDERA

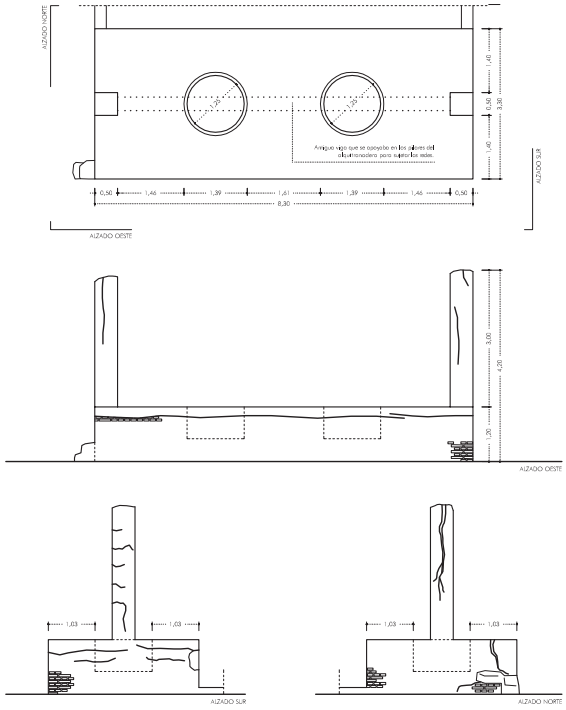




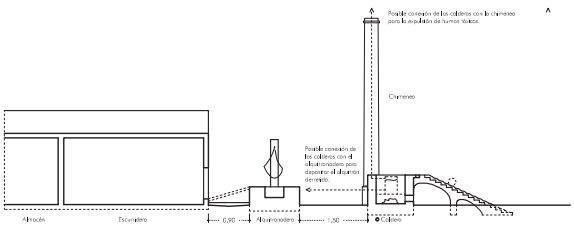
CHIMENEA

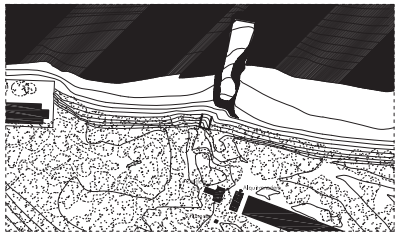


ALQUITRANADERO



RELACIÓN ENTRE LAS PIEZAS





Patologías

- Grietas y fisuras.
Las tres piezas presentan fisuras y grietas en todo su perímetro siendo en la caldera donde se encuentran las de mayor importancia, coincidiendo en la mayoría de los casos con los encuentros entre muros perpendiculares. A falta de un análisis más exhaustivo cuando se retire la vegetación existente, podría asegurarse que la grietas se deben al desplome de los muros que han perdido su arriostramiento en la coronación debido a la disgregación de la losa superior de hormigón. Será necesario realizar unas catas en su base para descartar que estos desplomes no se deban también a asientos en la cota de apoyo en el terreno.

- Perdida de revestimiento. El mortero de cal que revestía toda la fábrica se ha perdido en gran parte de la superficie, quedan algunos restos sólo en las zonas más protegidas de los vientos dominantes y del agua de lluvia. El color blanco que dominaba en el conjunto cuando estaba en uso y que se lo confería el encalado de los muros, se ha perdido en casi todas las piezas, predominando actualmente el color anaranjado del ladrillo, el grisáceo del mortero y el verde amarillento de los líquenes que han ido creciendo en la fábrica en las zonas más húmedas.

- Erosión de la fábrica. La pérdida de revestimiento ha provocado la erosión de los ladrillos que componen la fábrica presentado en muchas zonas los ladrillo vistos con los cantos romos, aunque aparentemente la pérdida de material no parece peligrar la estabilidad del conjunto.

- Disgregación de la losa de hormigón. Como ya se ha descrito, la losa de hormigón que actúa de forjado y elemento ariostrante de los muros, se encuentra totalmente disgregadas en su perímetro.
Esta patología se ha visto agravada por el crecimiento de la vegetación entre las grietas que han ido apareciendo. Es imposible sin una poda previa valorar el alcance de la disgregación y erosión de la losa, si afecta solamente al borde o se ha extendido a la parte central.

- Oxidación de los elementos metálicos. Los restos de pletinas metálicas atornilladas a la fábrica que zunchaban el conjunto se encuentran en avanzado estado de oxidación siendo imposible su recuperación.
Criterios de intervención
Todos los trabajos propuestos en estas tres piezas van encaminados a su restauración y consolidación. Los nuevos elementos que se introducen buscan garantizar la seguridad de los usuarios y la accesibilidad a los mismos.

Propuesta de intervención
- Trabajos previos. Antes de comenzar cualquier trabajo es necesario el desbroce y la poda de las vegetación en toda la zona anexa a las tres piezas, estos trabajos se harán sin salir del

perímetro especificado en el proyecto para no alterar la flora y fauna existente.

Una vez retirada la vegetación y contrastada las hipótesis contempladas en el proyecto, se retirará la tierra acumulada en el entorno hasta alcanzar la cota original de apoyo de las piezas, recuperando así los dos escalones que han quedado enterrados y la cota original del camino existente en la almadraba, cuyo estado, comprobado *in situ* en una cata realizada por los técnicos de la Delegación Territorial de Huelva, hace imposible su recuperación.

- Retirada de revestimiento y limpieza de la fábrica. Se picarán y retirarán todos los restos de revestimiento adheridos a la fábrica, hasta dejar limpio el soporte.

- Consolidación de la fábrica y sustitución de piezas. Se sustituirán las piezas rotas o desprendidas de la fábrica, se graparán las grietas existentes con fibra de vidrio, material que nos se ve afectado por las dilataciones y es inalterable por la humedad del entorno y se rellenarán con mortero las fisuras. Una vez estabilizada la fábrica se le aplicará un consolidante los ladrillos que frene su disgregación previo al revestimiento.

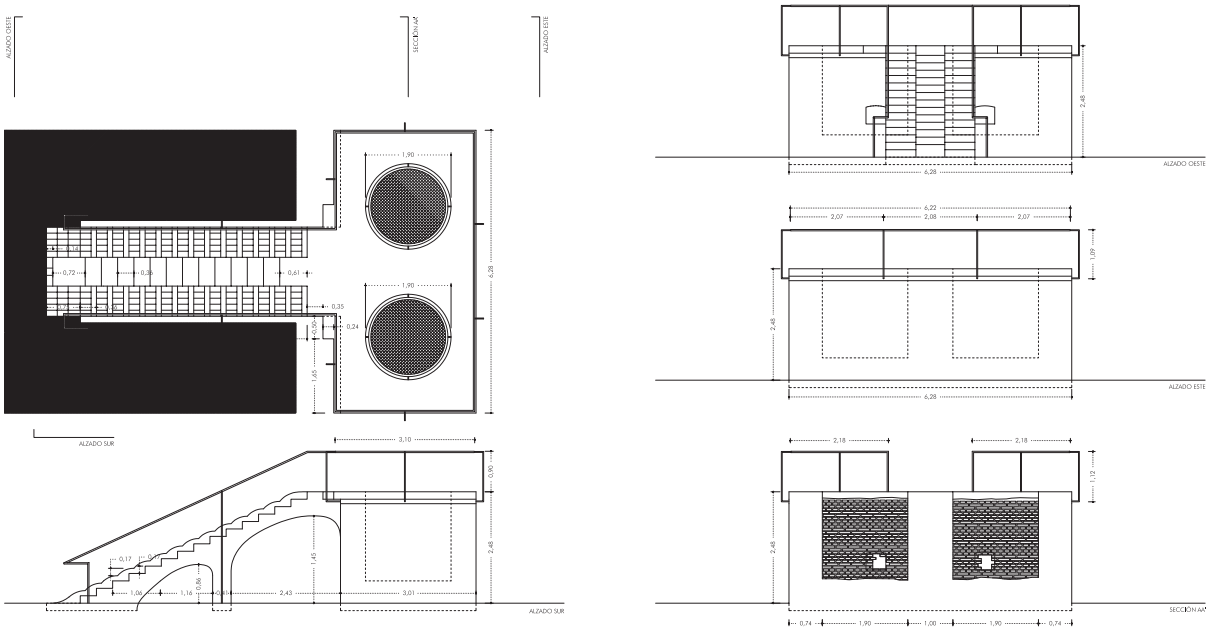
- Reparación y/o sustitución de los elementos de hormigón. Será necesario para la elaboración del proyecto de Ejecución realizar un desbroce de la pieza de la caldera para analizar el estado completo de la losa de forjado y en base a los datos obtenidos proponer la restauración puntual de los bordes con mortero de reparación o por el contrario retirar el elemento completo y rehacerlo. Se reparará puntualmente la losa del alquitranadero y los pilares que emergen de ella.

- Revestimiento con mortero de cal y pintura al silicato. Se revestirán las tres piezas con mortero de cal por las propiedades elásticas y transpirables de ambos materiales.

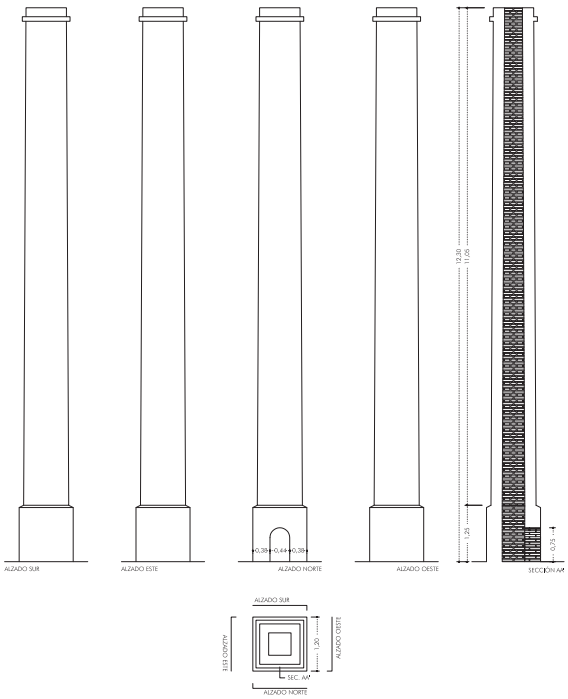
- Nuevos elementos.
Se proponen tres nuevos elementos encaminados a garantizar la accesibilidad y seguridad en el las piezas a intervenir: una barandilla en la caldera, una protección en los huecos de caldera y pavimentación del entorno.

Se diseña una barandilla con un redondo macizo de acero de 25 mm que a modo de quitamiedos proteja los bordes libres evitando la caída. El acero se dejará en su color con un barniz que lo proteja pero que en caso de oxidaciones puntuales no haga falta mantenerlo. Para no anclar directamente en la fábrica existente, se sustituye la pletina de acero superior por una nueva de similares dimensiones que zunche la fábrica y permita soldar en ella la barandilla.

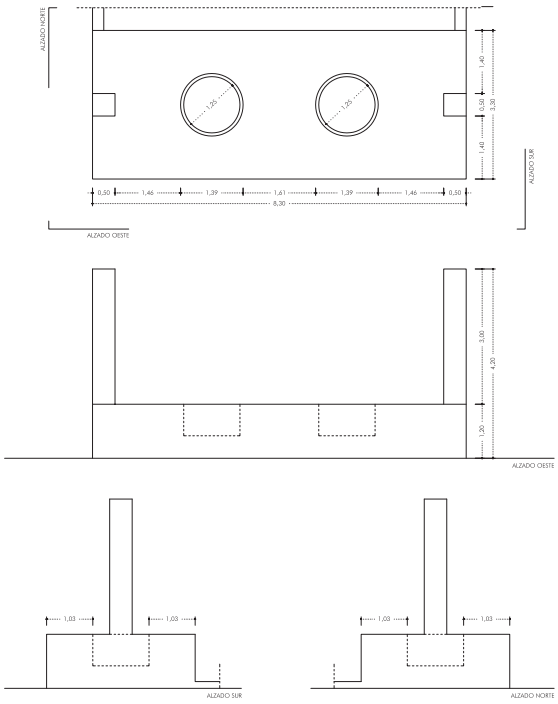
CALDERA



CHIMENEA



ALQUITRANADERO

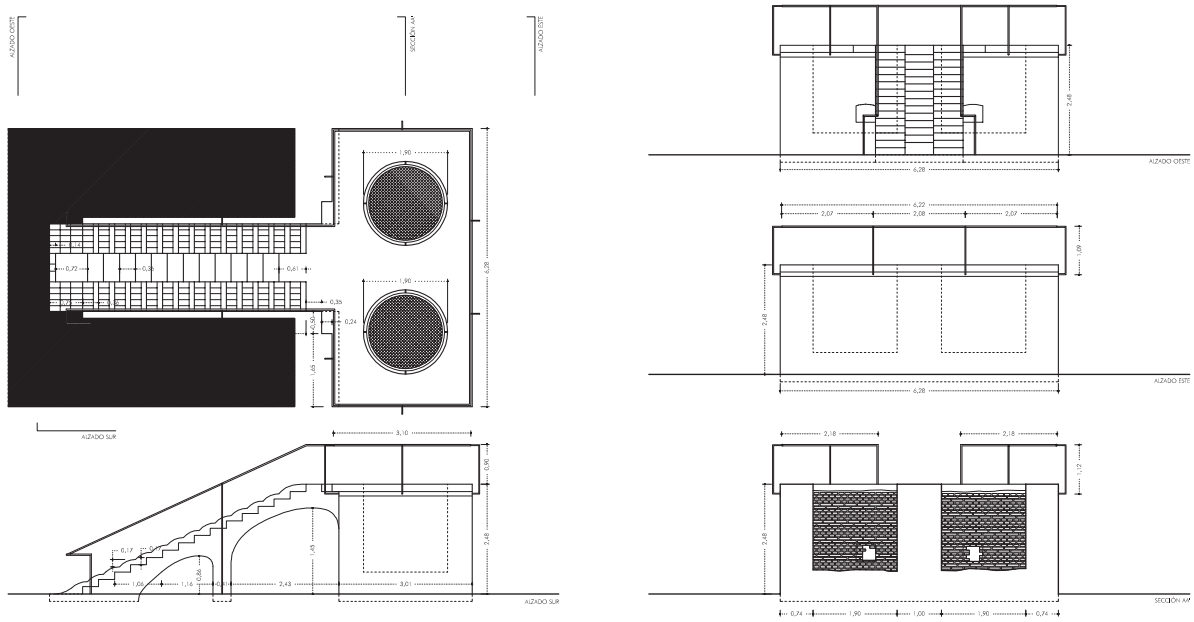


En el tramo de escalera, donde la pletina no existe, los montantes se cogerán directamente a la solera de apoyo de la solería perimetral.

Para la protección de los huecos de la caldera, los del alquitranadero no se intervienen ya que su profundidad no suponen riesgo de caída, se diseña aro perimetral y una trama de pletinas de acero en su interior con el mismo acabado que la barandilla. Este aro se equidistará 5 cm del borde para que la pieza aparezca como un elemento exento que no llegue a tocar el hueco original.

En el entorno se continuará el pavimento de hormigón estriado que viene desde el embarcadero y la caseta de gasoil, este pavimento actúa como una alfombra que une secuencialmente las piezas intervenidas. De aquí partirá el camino lineal de sección constante que une el conjunto con la playa de la Flecha y cuyo trazado coincide con el camino original en el conjunto.

CALDERA



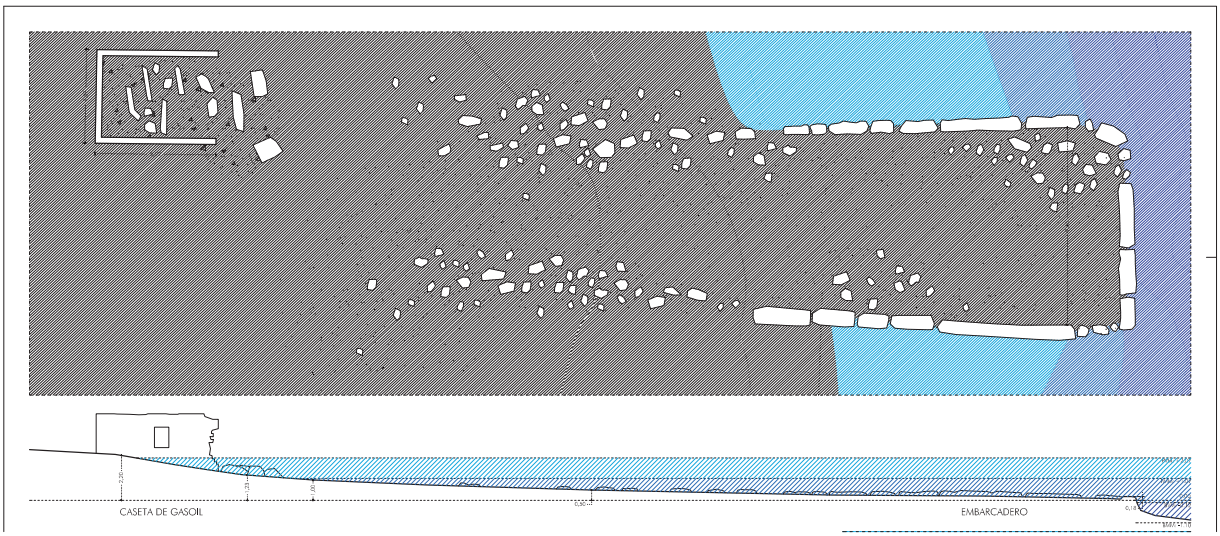
5.9. RECONSTITUCIÓN DEL EMBARCADERO Y LA CASETA DE GASOIL

Las dimensiones del embarcadero y la caseta de gasoil se han obtenido del estudio topográfico y batimétrico realizado en la zona, la indeterminación de un perímetro exacto, debido a la disgregación o colapso de los muros portantes laterales, hacen que sea difícil establecer con exactitud las aristas del mismo, tomándose por ello como datos de partida los puntos más extremos encontrados en ambas piezas.

Descripción volumétrica, materiales y patologías.

- Del **embarcadero** únicamente se conservan restos de los muros laterales, construidos con mampostería de piedra, el recubrimiento de algas y escaramujos no permite una identificación clara de los mismos. No obstante, nos parecen bloques de calcarenitas (areniscas bioclásticas), pizarras y grauvacas (Paleozoicas).

Las dimensiones aproximadas son diez metros y medio en el muro paralelo a la orilla y de diecisiete metros en los muros perpendiculares. Los tres muros se encuentran muy disgregados, emergiendo del terreno en sus tramos más consolidados apenas medio metro, dimensión que sólo se observa cuando se produce la máxima bajamar, quedando completamente inundado en la pleamar máxima. En su interior se ha encontrado superficialmente arenas limosas con vertidos recientes heterogéneos donde destacan restos cerámicos y bloques de piedra, en disposición caótica. Están recubiertos por material fino mareal y restos orgánicos de color marrón oscuro.



- La caseta de gasoil se encuentra en estado de ruina, la solera de hormigón ciclópeo en masa que hacía de cimentación, ha perdido su cota de apoyo debido a que las mareas han ido descarnado la arena sobre la que asentaba, produciendo su derrumbe . Actualmente se pueden reconocer aún en la zona los escombros de la losa de cimentación , mezclados con los trozos de la fábrica de ladrillo hueco que conformaba los muros de carga y las viguetas prefabricadas de hormigón de los forjados.

Sólo se ha podido acotar y georeferenciar los vértices de su alzado sur que aún permanecen en pie, su dimensión longitudinal se ha estimado a partir de fotos aéreas de la zona realizadas con anterioridad a su derrumbe.

Embarcadero. Fotograma del documental realizado por los veterinarios de la Universidad de Córdoba

Propuesta de intervención

- Trabajos previos.

- Recomposición de los muros perimetrales. Se recogerán las piedras de la mampostería de los muros del embarcadero para su recomposición.

- Se retirarán los escombros de la caseta de gasoil y se reutilizarán, una vez machacados como relleno e el interior del embarcadero para alcanzar la cota propuesta, evitando así tener que transportar eso escombros fuera del ámbito de actuación.

- Retirada de arena en aquellos puntos acumulados hasta conseguir las cotas definidas en el proyecto para recuperar la posición de los caminos existentes.

- Embarcadero.

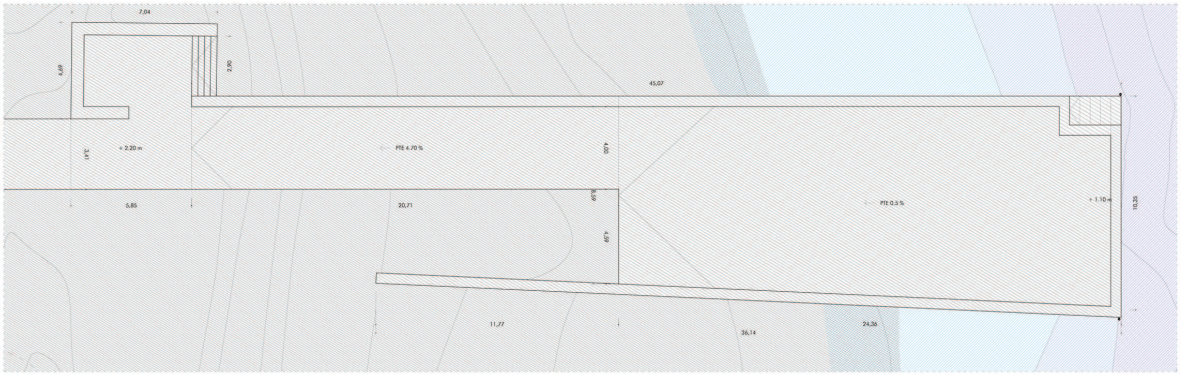
Se propone recrecer los muros perimetrales 1.5 metros en la punta sobre el nivel del terreno y 80 cms en el contacto con la playa (ver planos de estructura) La cota se ha fijado para garantizar que el embarcadero sólo se inunde el la pleamar viva máxima. La cota propuesta es similar a la original, según las proporciones que se observan el los fotogramas extraídos de la película filmada por los veterinarios de la Universidad de Córdoba en la década de los cuarenta. El volumen resultante emergerá 1.10 metros durante la bajamar.

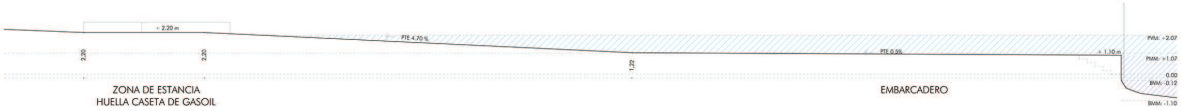
Los muros se prolongarán hasta perderse en el terreno en su alzado este y hasta abrazar la huella de la caseta de gasoil en su alzado oeste. Siendo este extremo el que garantiza la continuidad peatonal y el acceso al conjunto. Toda la superficie peatonal se resolverá con muros perimetrales de hormigón que cierren la superficie peatonal evitando así el paso de agua entre ellos. Los muros quedarán arriostrados superiormente por una solera peatonal hormigonada contra el terreno, rellenado con los restos de escombros machacados de la caseta de gasoil y árido traído a la zona en sacos que serán utilizados durante la construcción de la cimentación y los muros perimetrales como barreras de contención de agua.

Los muros se encofraran en su cara vista sobre los mampuestos de piedras existentes . Para ello será necesario completarla con los restos de piedra esparcidos por el entorno.

El árido seleccionado para la elaboración del hormigón tendrá un color similar a la arena del lugar para garantizar la integración cromática del volumen resultante. Se le aplicará un tratamiento superficial de lavado para dejar visto el árido consiguiendo así una textura más acorde con la manpostería donde se apoya.

Ese relleno servirá de subabse de la solera de 20 cms de espesor que arriostra la cabeza





Nave del escurridero

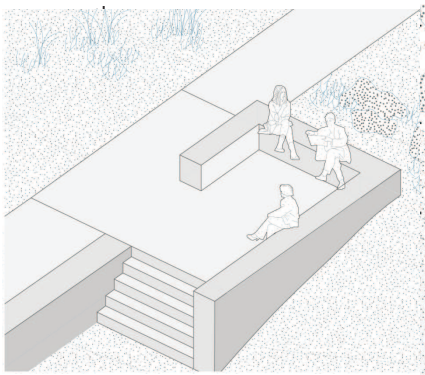
de los muros y que constituye el paviemntos y que continuará con sección constante hasta abrazar la caseta de gasoil. Desde allí se ejecutará otra solera de 15 cms de espesor hasta la pieza de la caldera. Ambas llevarán un motivo impreso *in situ* similar al existente en la nave del escurridero, de esta forma, la arena se colará entre las ranuras desmaterializando el hormigón e integrándose con el entorno, aunque conservando su condición sólida que garantiza el acceso a la zona. Bajo ambas soleras se colocará un barrera de film de pietileno para evitar la pérdida de agua de la masa durante su vertido y posterior secado,

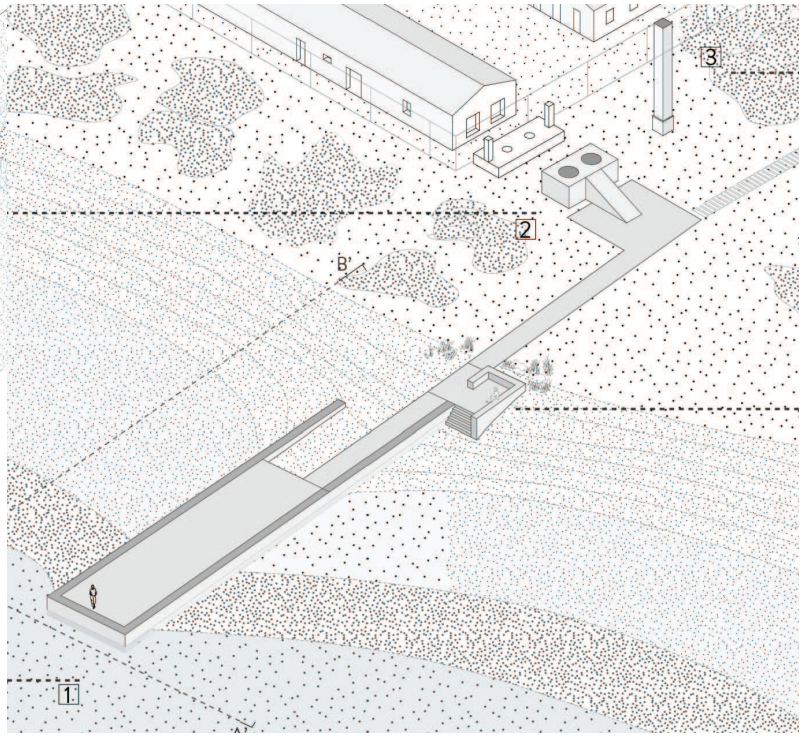
- La **Caseta de gasoil**

El pavimento de la caseta de gasoil se fija a la cota del entorno, +2.20 metros de altura,. Se reconstruyen los muros laterales en hormigón, continuando la traza de los muros del embarcadero. Estos muros se elevarán 50 cms por encima de la cota del pavimento para acotar el volúmen original y proporcionar un área de descanso próxima al embarcadero. El acceso desde la playa se produce a través de una escalera que salva la diferencia de cota existente entre la playa y la caseta de gasoil, garantizando así la continuidad del paseo longitudinal por la orilla.

- Elementos de balizamiento y señalética. Se colocarán en el extremo del embarcadero dos perfiles circulares de 2.00 metros de altura que sirvan de balizamiento cuando el embarcadero se inunde con las mareas máxima al igual que los existentes en el embarcadero original.

La señalética de la zona irá integrada en el diseño de la zona de descanso en la caseta de





Caseta de gasoil y embarcadero.
Propuesta

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE

6.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

La propuesta de intervención de la que es objeto este Proyecto de Ejecución no abarca el ámbito de aplicación del CTE-DB-SI al tratarse de una propuesta de infraestrutura urbana conformada por caminos y pasarelas en el espacio abierto. Se contempla en el proyecto señalización con prohibición de uso de fuego en la zona.

6.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SECCIÓN SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

1. Resbaladicidad de los suelos

En los puntos en los que en la propuesta de intervención de la que es objeto este Proyecto de Ejecución se prevea un itinerario peatonal, como en las pasarelas de madera del itinerario peatonal desde el embarcadero a la playa de Nueva Umbría, el camino peatonal desde El Terrón a Nueva Umbría o la conexión peatonal del camino con La Antilla, los suelos cumplirán una clase de resbaladicidad 3, dado que se considera según el CTE como zona exterior de uso *Pública Concurrencia*.

2. Discontinuidades en el pavimento

Al considerarse la propuesta de intervención como zona exterior según el CTE, no deben cumplir con la condiciones exigidas por el DB-SU Sección 1.2.

3. Desniveles

Protección de los desniveles:

En todos los recorridos peatonales de la propuesta existen barreras de protección para garantizar la seguridad del peatón en los desniveles. Cuando no existen barreras es debido a que el desnivel es inferior a 55 cms., como en el caso del tramo de pasarela peatonal desde el embarcadero hasta el final de las edificaciones de la Almadraba, donde el desnivel de la pasarela respecto al suelo es de 24,5 cms.

Características de las barreras de protección:

La altura de las barreras de protección será de 0,90 m, ya que la diferencia de cota no supera en ningún caso los 6,00 m, y estarán diseñadas para evitar que sean fácilmente escaladas,

mediante un sistema de montantes verticales en los que no aparece ningún punto de apoyo y con una separación inferior a los 10 cms.

4. Escaleras y rampas

Las rampas que aparecen en la propuesta de intervención en los diferentes caminos y pasarelas en ningún caso superan una pendiente del 6%. La anchura de la rampa será de 2,00 m y estará libre de obstáculos.

Debido a que se trata de una actuación en un entorno natural protegido, el Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha de El Rompido, los técnicos redactores del Proyecto consideran que no se pueden cumplir las prescripciones de la normativa aplicable en cuanto a longitud máxima de rampa con el fin de causar el mínimo impacto posible en el paisaje.

El objeto del proyecto es hacer accesible un entorno inaccesible en la actualidad, por lo que, en cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos para que los rescorridos se consideren *itinerarios accesibles*, se mejoran notablemente las condiciones de accesibilidad, para lo cual se disponen una serie de medidas técnicas que garantizan un recorrido practicable y seguro (con 2,00 m de ancho, pendientes no superiores en cualquier caso del 6,00% y barandillas inescalables a ambos lados cuando el desnivel supera los 55 cm).

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Este apartado no es de aplicación ya que no existen acristalamientos en la propuesta.

SECCIÓN SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

Esta sección no es de aplicación ya que no existen en la propuesta zonas a cubierto, elementos practicables o elementos frágiles.

SECCIÓN SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Esta sección no es de aplicación ya que no existen en la propuesta recintos cerrados y elementos practicables.

SECCIÓN SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Esta sección no es de aplicación dado el carácter paisajístico de la propuesta, enclavada en un entorno protegido y no urbanizado, en el que no se prevé instalación de alumbrado.

SECCIÓN SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los edificios previstos para una ocupación de más de 3000 espectadores de pie, que no es el caso de la presente propuesta de intervención.

SECCIÓN SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección no es de aplicación ya que no existen piscinas, pozos o depósitos en la propuesta de intervención.

SECCIÓN SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

El uso principal del área de intervención es el de Pública Concurrencia y no incluye zonas de uso Aparcamiento, por lo que esta sección no es de aplicación.

SECCIÓN SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Esta sección no es de aplicación dado el carácter paisajístico de la propuesta de intervención, enclavada en un entorno protegido.

SECCIÓN SUA 9: Accesibilidad.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los caminos y pasarelas a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales que se establecen a continuación:

· No se superará en ningún caso la pendiente del 6%.
· Los caminos y pasarelas tendrán un ancho superior a 1,50 m para garantizar un espacio de giro libre de obstáculos.

6.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Ver anexo 10. Estructura y Cimentación

6.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SALUBRIDAD

La propuesta de intervención de la que es objeto este Proyecto de Ejecución no abarca el

ámbito de aplicación del CTE-DB-HS al tratarse de una propuesta de infraestructura urbana conformada por caminos y pasarelas en el espacio abierto.

6.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE AHORRO DE ENERGÍA

La propuesta de intervención de la que es objeto este Proyecto de Ejecución no abarca el ámbito de aplicación del CTE-DB-HE al tratarse de una propuesta de infraestructura urbana conformada por caminos y pasarelas en el espacio abierto en un entorno paisajístico protegido en el que no se prevén instalaciones.

7. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

7.1 FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 293/2009

JUNTA DE ANDALUCIA

Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

BOJA nº 140, de 21 de julio de 2009

Corrección de errores. BOJA nº 219, de 10 de noviembre de 2009

DATOS GENERALES
FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS*

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

DATOS GENERALES

DOCUMENTACIÓN
PROYECTO BÁSICO

ACTUACIÓN
Adecuación paisajística de La Almadraba de El Rompido en Lepe (Huelva)

ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES
PÚBLICA CONCURRENCIA

DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	-
Número de asientos	-
Superficie	22.422,76
Accesos	-
Ascensores	-
Rampas	-
Alojamientos	-
Núcleos de aseos	-
Aseos aislados	-
Núcleos de duchas	-
Duchas aisladas	-
Núcleos de vestuarios	-
Vestuarios aislados	-
Probadores	-
Plazas de aparcamientos	-
Plantas	-
Puestos de personas con discapacidad (sólo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	-

LOCALIZACIÓN
El Rompido en Lepe (Huelva)

TITULARIDAD

PERSONA/S PROMOTORA/S
Secretaría General de Infraestructuras, Movilidad y Ordenación del Territorio de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

PROYECTISTA/S
María González García y Juan José López de la Cruz. Sol89 Arquitectos.

FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN
☒ FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
☐ FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
☐ FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS
☐ FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
☐ TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO
☐ TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL
☐ TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO
☐ TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES
☐ TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES
☐ TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN
☐ TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO
☐ TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA
☐ TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES
☐ TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS
☐ TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO
☐ TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS
☐ TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS

OBSERVACIONES

En Sevilla a 29 de julio de 2019

Fdo.: María González García y Juan José López de la Cruz

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO*

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO

Descripción de los materiales utilizados

Pavimentos de itinerarios accesibles
Material: Madera
Color: Madera natural
Resbaladicidad: Clase 3

Pavimentos de rampas
Material: Madera
Color: Madera natural
Resbaladicidad: Clase 3

Pavimentos de escaleras
Material: -
Color: -
Resbaladicidad: -

Carriles reservados para el tránsito de bicicletas
Material: Pavimento terrizo
Color: Pavimento terrizo

☒ Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios en los espacios urbanos. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones y el mobiliario urbano (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.

☐ No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES

NORMATIVA			O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
CONDICIONES GENERALES. (Rgto. art. 15, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 46)						
Ancho mínimo			≥ 1,80 m (1)	≥ 1,50 m		≥ 2,00 m
Pendiente longitudinal			≤ 6,00 %	--		≤ 6,00 %
Pendiente transversal			≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		0,00 %
Altura libre			≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
Altura de bordillos (serán rebajados en los vados).			--	≤ 0,12 m		-
Abertura máxima de los alcorques de rejilla, y de las rejillas en registros.	☐ En itinerarios peatonales		Ø ≤ 0,01 m	--		-
	☐ En calzadas		Ø ≤ 0,025 m	--		-
Iluminación homogénea			≥ 20 luxes	--		-
(1) Excepcionalmente, en zonas urbanas consolidadas se permite un ancho ≥ 1,50 m, con las condiciones previstas en la normativa autonómica.						
VADOS PARA PASO DE PEATONES (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 20,45 y 46)						
Pendiente longitudinal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar	☐ Longitud ≤ 2,00 m		≤ 10,00 %	≤ 8,00 %		-
	☐ Longitud ≤ 2,50 m		≤ 8,00 %	≤ 6,00 %		-
Pendiente transversal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar			≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		-
Ancho (zona libre enrasada con la calzada)			≥ 1,80 m	≥ 1,80 m		-
Anchura franja señalizadora pavimento táctil			= 0,60 m	= Longitud de vado		-
Rebaje con la calzada			0,00 cm	0,00 cm		-
VADOS PARA PASO DE VEHÍCULOS (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 13,19,45 y 46)						
Pendiente longitudinal en tramos < 3,00 m			= Itinerario peatonal	≤ 8,00 %		-
Pendiente longitudinal en tramos ≥ 3,00 m			--	≤ 6,00 %		-
Pendiente transversal			= Itinerario peatonal	≤ 2,00 %		-
PASOS DE PEATONES (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 21, 45 y 46)						
Anchura (zona libre enrasada con la calzada)			≥ Vado de peatones	≥ Vado de peatones		-
☐ Pendiente vado 10% ≥ P > 8%. Ampliación paso peatones.			≥ 0,90 m	--		-
Señalización en la acera	Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= 0,80 m	--		-
		Longitud	= Hasta línea fachada o 4 m	--		-
	Franja señalizadora pavimento táctil botones	Anchura	= 0,60 m	--		-
		Longitud	= Encuentro calzada-vado o zona peatonal	--		-
ISLETAS (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 22, 45 y 46)						
Anchura			≥ Paso peatones	≥ 1,80 m		-
Fondo			≥ 1,50 m	≥ 1,20 m		-
Espacio libre			--	--		-
Señalización en la acera	Nivel calzada (2-4 cm)	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,40 m	--		-
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--		-
	Nivel acerado	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,60 m	--		-
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--		-

PUENTES Y PASARELAS (Rgto art. 19, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 30)					
En los pasos elevados se complementan las escaleras con rampas o ascensores					
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m		≥ 2,00 m
Altura libre		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %		≤ 6,00 %
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		0.00 %
Iluminación permanente y uniforme		≥ 20 lux	--		-
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal		-
	Longitud	--	= 0,60 m		-
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)		0,90 m
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m					
Pasamanos. Ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	0,65 m y 0,75 m 0,90 m y 1,10 m		0,90 m *
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		0.05 m
Separación entre pasamanos y paramentos		≥ 0,04 m.	≥ 0,04 m.		-
Prolongación de pasamanos al final de cada tramo		= 0,30 m	--		0,30 m
PASOS SUBTERRÁNEOS (Rgto art. 20, Orden VIV/561/2010 art. 5)					
En los pasos subterráneos se complementan las escaleras con rampas, ascensores.					
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m		-
Altura libre en pasos subterráneos		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %		-
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		-
Iluminación permanente y uniforme en pasos subterráneos		≥ 20 lux	≥ 200 lux		-
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal		-
	Longitud	--	= 0,60 m		-
ESCALERAS (Rgto art. 23, Orden VIV/561/2010 arts. 15, 30 y 46)					
Directriz	☐ Trazado recto				
	☐ Generatriz curva. Radio	--	R ≥ 50 m		-
Número de peldaños por tramo sin descansillo intermedio		3 ≤ N ≤ 12	N ≤ 10		-
Peldaños	Huella	≥ 0,30 m	≥ 0,30 m		-
	Contrahuella (con tabica y sin bocel)	≤ 0,16 m	≤ 0,16 m		-
	Relación huella / contrahuella	0,54 ≤ 2C+H ≤ 0,70	--		-
	Ángulo huella / contrahuella	75º ≤ α ≤ 90º	--		-
	Anchura banda señalización a 3 cm. del borde	= 0,05 m	--		-
Ancho libre		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m		-
Ancho mesetas		≥ Ancho escalera	≥ Ancho escalera		-
Fondo mesetas		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m		-
Fondo de meseta embarque y desembarque al inicio y final de escalera		--	≥ 1,50 m		-
Círculo libre inscrito en particiones de escaleras en ángulo o las partidas		--	≥ 1,20 m		-
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura escalera	= Anchura escalera		-
	Longitud	= 1,20 m	= 0,60 m		-
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m (1)		-
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 cuando el desnivel sea superior a 6,00 m					

Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura.		0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m		-
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		-
Prolongación de pasamanos en embarques y desembarques			≥ 0,30 m	--		-
En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.						
ASCENSORES, TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto art. 24, Orden VIV/561/2010 arts. 16, 17 y 46)						
Ascensores	Espacio colindante libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	--		-
	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Anchura puerta	--		-
		Longitud	= 1,20 m	--		-
	Altura de la botonera exterior		De 0,70 m a 1,20 m	--		-
	Espacio entre el suelo de la cabina y el pavimento exterior		≥ 0,035 m	--		-
	Precisión de nivelación		≥ 0,02 m	--		-
	Puerta. Dimensión del hueco de paso libre		≥ 1,00 m	--		-
	Dimensiones mínimas interiores de la cabina	☐ Una puerta	1,10 x 1,40 m	--		-
		☐ Dos puertas enfrentadas	1,10 x 1,40 m	--		-
		☐ Dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40 m	--		-
Tapices rodantes	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho tapiz	--		-
		Longitud	= 1,20 m	--		-
Escaleras mecánicas	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho escaleras	--		-
		Longitud	= 1,20 m	--		-
RAMPAS (Rgto art. 22, Orden VIV/561/2010 arts. 14, 30 y 46)						
Se consideran rampas los planos inclinados con pendientes > 6% o desnivel > 0,20 m.						
Radio en el caso de rampas de generatriz curva			--	R ≥ 50 m		-
Anchura libre			≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		≥ 2,00 m
Longitud de tramos sin descansillos (1)			**≤ 10,00 m**	≤ 9,00 m		*
Pendiente longitudinal (1)	Tramos de longitud ≤ 3,00 m		≤ 10,00 %	≤ 10,00 %		≤ 6,00 %
	Tramos de longitud > 3,00 m y ≤ 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 8,00 %		≤ 6,00 %
	Tramos de longitud > 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 6,00 %		≤ 6,00 %
(1) En la columna O. VIV/561/2010 se mide en verdadera magnitud y en la columna DEC.293/2009 (RGTO) en proyección horizontal						
Pendiente transversal			≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		0,00 %
Ancho de mesetas			Ancho de rampa	Ancho de rampa		Ancho de rampa
Fondo de mesetas y zonas de desembarque	☐ Sin cambio de dirección		≥ 1,50 m	≥ 1,50 m		≥ 2,00 m
	☐ Con cambio de dirección		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		≥ 2,00 m
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura		= Anchura rampa	= Anchura meseta		-
	Longitud		= 1,20 m	= 0,60 m		-
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura(1)		≥ 0,90 m ≥ 1,10 m	≥ 0,90 m ≥ 1,10 m		0,90 m
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m						
Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno	Altura		0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m		0,90 m *
Diámetro del pasamanos			De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		0.05 m
Prolongación de pasamanos en cada tramo			≥ 0,30 m	≥ 0,30 m		0,30 m
En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.						

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
EDIFICACIONES DE ASEOS DE USO PÚBLICO

Se debe rellenar el apartado correspondiente de la Ficha justificativa II. Edificios, establecimientos o instalaciones

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
OBRAS E INSTALACIONES

NORMATIVA			O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
OBRAS EN INTERVENCIONES EN LA VÍA PÚBLICA (Rgto art. 27, Orden VIV/561/2010 arts. 30, 39 y 46)						
Vallas	Separación a la zona a señalizar		--	≥ 0,50 m		-
	Altura		--	≥ 0,90 m		-
Andamios o estabilizadores de fachadas con túneles inferiores	Altura del pasamano continuo		≥ 0,90 m	--		-
	Anchura libre de obstáculos		≥ 1,80 m	≥ 0,90 m		-
	Altura libre de obstáculos		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
Señalización	☐ Si invade itinerario peatonal accesible, franja de pav. táctil indicador direccional provisional. Ancho		= 0,40 m	--		-
	Distancia entre señalizaciones luminosas de advertencia en el vallado		≤ 50 m	--		-
	☐ Contenedores de obras	Anchura franja pintura reflectante contorno superior	–	≥ 0,10 m		-

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
ZONAS DE ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS

NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
RESERVA DE PLAZAS. CONDICIONES TÉCNICAS (Rgto art. 30, Orden VIV/561/2010 arts. 35 y 43)					
Dotación de aparcamientos accesibles		1 de cada 40 o fracción	1 cada 40 o fracción		-
Dimensiones	Batería o diagonal	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		-
	Línea	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		-
	(1) ZT: Zona de transferencia: - Zona de transferencia de aparcamientos en batería o en diagonal. Zona lateral de ancho ≥ 1,50 m y longitud igual a la de la plaza. - Zona de transferencia de aparcamientos en línea. Zona trasera de anchura igual a la de la plaza y longitud ≥ 1,50 m Se permite que la zona de transferencia se comparta entre dos plazas				

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
PARQUES, JARDINES, PLAZAS Y ESPACIOS PÚBLICOS

NORMATIVA	O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
REQUISITOS GENERALES (Rgto arts. 34 y 56 Orden VIV/561/2010 arts. 7 y 26)				
Los caminos y sendas reúnen las condiciones generales para itinerarios peatonales (ver cuadro correspondiente), y además:				
Compactación de tierras	90 % Proctor modif.	90 % Proctor modif.		
Altura libre de obstáculos	--	≥ 2,20 m		-
Altura mapas, planos o maquetas táctiles en zona de acceso principal	--	De 0,90 a 1,20 m		0,90 m

Zonas de descanso	Distancia entre zonas		≤ 50,00 m	≤ 50,00 m		-
	Dotación	Banco	Obligatorio	Obligatorio		-
		Espacio libre	Ø ≥ 1,50 m a un lado	0,90 m x 1,20 m		-
Rejillas	Resalte máximo		--	Enrasadas		-
	Orificios en áreas de uso peatonal		Ø ≥ 0,01 m	--		-
	Orificios en calzadas		Ø ≥ 0,025 m	--		-
	Distancia a paso de peatones		≥ 0,50 m	--		-
SECTORES DE JUEGOS						
Los sectores de juegos están conectados entre sí y con los accesos mediante itinerarios peatonales, y cumplen:						
Mesas de juegos accesibles	Anchura del plano de trabajo		≥ 0,80 m	--		-
	Altura		≤ 0,85 m	--		-
	Espacio libre inferior	Alto	≥ 0,70 m	--		-
		Ancho	≥ 0,80 m	--		-
		Fondo	≥ 0,50 m	--		-
Espacio libre (sin interferir con los itinerarios peatonales)			Ø ≥ 1,50 m	--		

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL

NORMATIVA			O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL						
Itinerarios accesibles sobre la arena de la playa						
Itinerario accesible desde todo punto accesible de la playa hasta la orilla	Superficie horizontal al final del itinerario		≥ 1,80 x 2,50 m	≥ 1,50 x 2,30 m		4,00 x 6,00 m
	Anchura libre de itinerario		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		2,00 m
	Pendiente	Longitudinal	≤ 6,00 %	≤ 6,00 %		6,00 %
		Transversal	≤ 2,00 %	≤ 1,00 %		

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
MOBILIARIO URBANO

NORMATIVA			O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
MOBILIARIO URBANO Y ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN						
Altura del borde inferior de elementos volados (señales, iluminación...)			≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
Altura del suelo a la que se deben detectar los elementos de mobiliario urbano			≤ 0,15 m	–		-
Altura de pantallas que no requieran manipulación (serán legibles)			--	≥ 1,60 m		-
Distancia de elementos al límite del bordillo con calzada			≥ 0,40 m	--		-
Kioscos y puestos comerciales	Altura de tramo de mostrador adaptado		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,80 m		-
	Longitud de tramo de mostrador adaptado		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m		-
	Altura de elementos salientes (toldos…)		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m		-
Semáforos	Pulsador	Altura	De 0,90 m a 1,20 m	De 0,90 m a 1,20 m		-
		Distancia al límite de paso peatones	≤ 1,50 m	--		-
		Diámetro pulsador	≥ 0,04 m	--		-

Máquinas expendedoras e informativas, cajeros automáticos, teléfonos públicos y otros elementos.	Espacio frontal sin invadir itinerario peatonal		Ø ≥ 1,50 m	--		-
	Altura dispositivos manipulables		De 0,70 m a 1,20 m	≤ 1,20 m		-
	Altura pantalla		De 1,00 m a 1,40 m	--		-
	Inclinación pantalla		Entre 15 y 30º	--		-
	Repisa en teléfonos públicos. Altura hueco libre bajo la misma.		--	≤ 0,80 m		-
Papeleras y buzones	Altura boca papelera		De 0,70 m a 0,90 m	De 0,70 m a 1,20 m		De 0,70 m a 0,90 m
	Altura boca buzón		--	De 0,70 m a 1,20 m		-
Fuentes bebederas	Altura caño o grifo		De 0,80 m a 0,90 m	--		-
	Área utilización libre obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	--		-
	Anchura franja pavimento circundante		--	≥ 0,50 m		-
Cabinas de aseo público accesibles	Dotación de aseos públicos accesibles (en el caso de que existan)		1 de cada 10 o fracción	--		-
	Espacio libre no barrido por las puertas		Ø ≥ 1,50 m	--		-
	Anchura libre de hueco de paso		≥ 0,80 m	--		-
	Altura interior de cabina		≥ 2,20 m	--		-
	Altura del lavabo (sin pedestal)		≤ 0,85 m	--		-
	Inodoro	Espacio lateral libre al inodoro	≥ 0,80 m	--		-
		Altura del inodoro	De 0,45 m a 0,50 m	--		-
		Barras de apoyo – Altura	De 0,70 m a 0,75 m	--		-
		Barras de apoyo – Longitud	≥ 0,70 m	--		-
	Altura de mecanismos		≤ 0,95 m	--		-
	☐ Ducha	Altura del asiento (40 x 40 cm.)	De 0,45 m a 0,50 m	--		-
		Espacio lateral transferencia	≥ 0,80 m	--		-
Bancos accesibles	Dotación mínima		1 de cada 5 o fracción	1 cada 10 o fracción		-
	Altura asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,43 m a 0,46 m		-
	Profundidad asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,40 m a 0,45 m		-
	Altura Respaldo		≥ 0,40 m	De 0,40 m a 0,50 m		-
	Altura de reposabrazos respecto del asiento		--	De 0,18 m a 0,20 m		-
	Ángulo inclinación asiento- respaldo		--	≤ 105º		-
	Dimensión soporte región lumbar		--	≥ 15 cm.		-
	Espacio libre al lado del banco		Ø ≥ 1,50 m a un lado	≥ 0,80 x 1,20 m		-
	Espacio libre en el frontal del banco		≥ 0,60 m	--		-
Bolardos (1)	Separación entre bolardos		--	≥ 1,20 m		-
	Diámetro		≥ 0,10 m	--		-
	Altura		De 0,75 m a 0,90 m	≥ 0,70 m		-
	(1) Sin cadenas. Señalizados con una franja reflectante en coronación y en el tramo superior del fuste.					
Paradas de autobuses (2)	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m		-
	Altura libre bajo la marquesina		--	≥ 2,20 m		-
	(2) Cumplirán además con lo dispuesto en el R.D. 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.					
Contenedores de residuos	Enterrados	Altura de boca	De 0,70 a 0,90 m	--		-
	No enterrados	Altura parte inferior boca	≤ 1,40 m	--		-
		Altura de elementos manipulables	≤ 0,90 m	--		-

OBSERVACIONES
* Se trata de una actuación en un entorno natural protegido, el PARAJE NATURAL MARISMAS DEL Río PIEDRAS y FLECHA DE EL ROMPIDO. Los técnicos redactores del Proyecto consideran que no se pueden cumplir algunas prescripciones de la normativa aplicable con el fin de causar el mínimo impacto posible. El objeto del proyecto es hacer accesible un entorno inaccesible en la actualidad, por lo que, en cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran notablemente las condiciones de accesibilidad, para lo cual se disponen una serie de medidas técnicas que garantizan un recorrido practicable y seguro (con 2,00 m de ancho, pendientes no superiores en cualquier caso del 6,00% y barandillas inescalables a ambos lados cuando el desnivel supera los 55 cm).

DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

☐ Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.

☒ Se trata de una actuación a realizar en un espacio público, infraestructura o urbanización existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.

☒ En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.

☒ En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto, la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.
No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

7.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS (RITE)

No existen sistemas de acondicionamiento e instalaciones en la propuesta de intervención de la que es objeto el presente Proyecto de Ejecución, por lo que este reglamento no es de aplicación.

7.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN DEL EMBARCADERO SEGÚN LO ESTIPULADO POR LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL DE SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA (AISM/IALA)

A petición de Capitanía Marítima de Huelva, según el informe favorable 201935002160, se colocará una baliza lumínica LED de funcionamiento con energía solar de señalización del pantalán conforme a lo estipulado por la Asociación Internacional de Señalización Marítima (AISM/IALA), se recoge también en la planimetría del proyecto.

7.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES DEL INFORME DE RESOLUCIÓN DEL PARAJE NATURAL MARISMAS DEL RÍO PIEDRAS Y FLECHA DE EL ROMPIDO

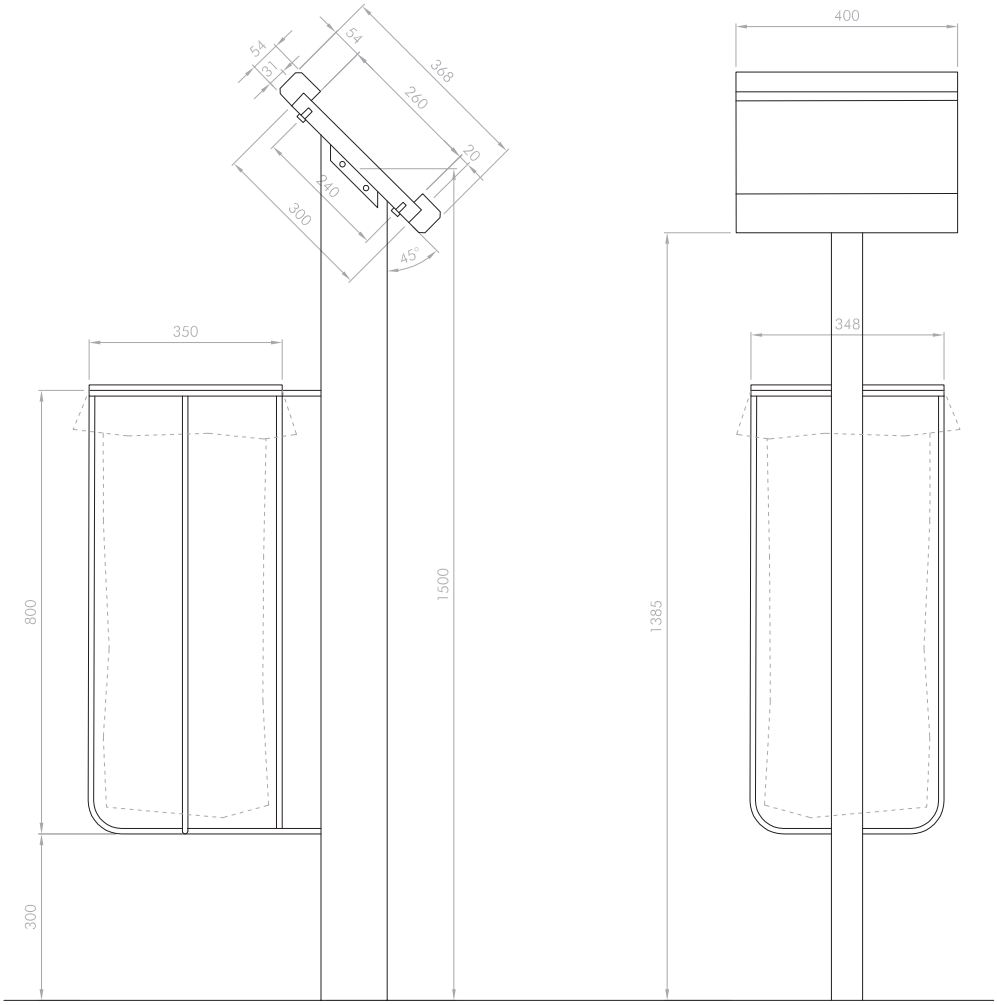
En el Informe favorable de Resolución del Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha de El Rompido, emitido por Enrique Martínez Montes, Director Conservador del Paraje Natural Marismas del Odiel, se realizan una serie de consideraciones que condicionan la autorización del Proyecto. A continuación se describen las medidas adoptadas en el presente proyecto en lo que a él repercute para cumplir con dichos condicionantes:

· "[...] se deberá garantizar o promover el transporte público". En la propuesta de intervención de la que es objeto este Proyecto de Ejecución se recoge una adecuación de los caminos que promueven el desplazamiento en transporte público desde El Terrón a Nueva Umbría. La intervención cercana a la Almadraba pretende promover la llegada mediante embarcaciones menores de recreo sin ánimo de lucro.

· "Asi mismo, el uso del embarcadero será exclusivamente en horario diurno, no estando permitida en ningún caso la instalación de focos luminicos en ningún punto de la Fecha, y únicamente para el embarque y desembarque de pasajeros en pasarelas peatonales por lo que en ningún caso podrá realizarse el transporte de vehiculos a motor". No se preven instalaciones de alumbrado en la presente propuesta de intervención, salvo una baliza lumínica LED de funcionamiento con energía solar de señalización del pantalán a petición de Capitanía Marítima de Huelva.

· "La creación de un nuevo punto de desembarco y por tanto de acceso al espacio protegido debe llevar a aparejada la adopción de medidas de limpieza y recogida de residuos en dicho punto. Por lo que se deberán instalar puntos de deposito (contenedores, papeleras ...) con la conveniente inte-

gración paisajística, y gestionar su retirada a lugares habilitados". Se colocarán papeleras asociados a la señalética, para minimizar el impacto visual de éstas, y con fácil acceso desde el embarcadero para su recogida. Estarán compuestas por redondos de acero galvanizado de 16 mm de diámetro y se complementarán con 3 más en la zona anexa a la zona de descanso y espera del embarcadero.



Integración de papelera en señal informativa.

· "La zona debe quedar claramente delimitada (carteleria, cerramientos/ talanqueras ...) de tal forma que se impida el trasiego incontrolado de visitantes por los sistemas dunares protegidos". Se colocarán señales de advertencia para evitar el transito fuera de los caminos habilitados. Estas señales están descritas en el aparatado de Señalética del presente Proyecto de Ejecución.

· "En la señalización del entorno propuesta de deben incluir las siguientes prohibiciones: Acampar, Encender fuego, Abandonar o tirar basura, Arrancar plantas o parte de ellas, Gritar o escuchar música con volumen alto, Salirse de las pasarelas habilitadas en el recorrido hasta la playa, El uso de drones o aparatos similares". Se colocarán señales advirtiendo de las prohibiciones. Estas señales están descritas en el aparatado de Señalética del presente Proyecto de Ejecución.

· [...] "Al oeste del itinerario de acceso desde el embarcadero a la playa, únicamente podrán realizarse tratamientos selvícolas preventivos en una ancho de 10 m, debiendo quedar el resto de vegetación existente intacta a fin de que actúe como pantalla protectora de la colonia de reproducción existente". Se cumplirá con el ancho recomendado a fin de proteger las colonias de reproducción de avifauna y flora protegida.

· [...] "se requiere que se adopten medidas de cara a garantizar la imposibilidad acceso de visitantes al oeste de la Casa del Capitán". Gracias al cercado que se realizará a la Casa del Capitán (incluido en esta propuesta) y la vegetación existente, que se mantendrá intacta, se impedirá el acceso más allá de la Casa del Capitán hacia el oeste.

· [...] "En cuanto al tramo de sendero y mirador perpendicular al vial principal, que se adentra y eleva en dirección oeste, el mismo supondría un claro peligro de perturbación en las colonias reproductoras de avifauna protegida situadas sobre el arbolado. Por lo anterior, no se considera viable ambientalmente". Dado lo expuesto en el informe, el mirador y dicha parte de sendero se ha eliminado de la presente propuesta de intervención.

En cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se procede en el presente Anejo a establecer una Propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras objeto del presente proyecto.

Este apartado, debido a la naturaleza heterogénea de los trabajos a acometer deberá ser consensuado con la administración competente.

7.5 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

0. DATOS DE LA OBRA.

Tipo de obra	Adecuación paisajística de La Almadraba de El Rompido
Emplazamiento	Lepe (Huelva)
Fase de proyecto	Proyecto de Ejecución
Técnico redactor	María González García y Juan José López de la Cruz
Dirección facultativa	-
Productor de residuos *(1)*	Secretaría General de Infraestructuras, Movilidad y Ordenación del Territorio de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio

1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA.

1.a. Estimación cantidades totales.

Tipo de obra	Superficie urbanizada (m^2)	Coeficiente (m^3/m^2) *(2)*	Volumen total RCDs (m^3)	Peso Total RCDs (t) *(3)*
Urbanización	7076.23	0.01	70.7623	56.60984
Total			70.7623	56.60984

Volumen en m^3 de Tierras no reutilizadas procedentes de excavaciones y movimientos *(4)*	0.00

1.b. Estimación cantidades por tipo de RCDs, codificados según Listado Europeo de Residuos (LER).

Introducir Peso Total de RCDs (t) de la tabla anterior		56.61	
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Código LER	Tipo de RCD	Porcentaje sobre totales *(5)*	Peso (t) *(6)*
17 01 01	Hormigón	0.500	28.305
17 01 02; 17 01 03	Ladrillos; Tejas y materiales cerámicos	0.160	9.0576
17 02 01	Madera	0.160	9.0576
17 02 02	Vidrio	0.010	0.5661
17 02 03	Plástico	0.060	3.3966
17 04 07	Metales mezclados	0.070	3.9627
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso no contaminados con sustancias peligrosas	0.010	0.5661
20 01 01	Papel y cartón	0.010	0.5661
17 09 04	Otros RCDs mezclados que no contengan mercurio, PCB o sustancias peligrosas	0.020	1.1322

2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Marcar las que se consideren oportunas. El redactor introducirá además aquellas medidas que considere necesarias para minimizar el volumen de residuos.

X	Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
X	Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
X	Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
X	Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
X	Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
X	Se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.
X	Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. *(8)*

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

Marcar las operaciones que se consideren oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deben cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan y que se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destino de los mismos.

X	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para rellenos, ajardinamientos, etc…	Propia obra / Obra externa (indicar cuál)
	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para trasdosados de muros, bases de soleras, etc…	Propia obra / Obra externa (indicar cuál)
	Se reutilizarán materiales como maderas, etc…	Propia obra / Obra externa (indicar cuál)
	Otras (indicar cuáles)	Propia obra / Obra externa (indicar cuál)

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, ELIMINACIÓN.

En este apartado debemos definir qué operaciones se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en obra. *(9)*

RESIDUOS NO PELIGROSOS		
Tipo de RCD	Operación en obra *(10)*	Tratamiento y destino *(11)*
17 01 01:Hormigón	Ninguna	Tratamiento en vertedero autorizado
17 01 02; 17 01 03: Ladrillos; Tejas y materiales cerámicos	Ninguna	Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 01: Madera	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 02: Vidrio		
17 02 03: Plástico	Separación	Reciclado en planta de reciclaje autorizado
17 04 07: Metales mezclados	Separación	Tratamiento en vertedero autorizado
17 08 02 : Materiales de construcción a base de yeso	Ninguna	Tratamiento en vertedero autorizado
20 01 01: Papel y cartón	Separación	Reciclado en planta de reciclaje autorizado
17 09 04: Otros RCDs		

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Marcar lo que proceda.

El poseedor de RCDs (contratista) separará en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados:	
	Hormigón.
	Ladrillos, tejas y cerámicos.
	Madera.
	Vidrio.
X	Plástico.
X	Metales.
X	Papel y cartón.
	Otros (indicar cuáles).

El poseedor de RCDs (contratista) no hará separación in situ por falta de espacio físico en la obra. Encargará la separación de los siguientes residuos a un agente externo:	
	Hormigón.
	Ladrillos, tejas y cerámicos.
	Madera.
	Vidrio.
	Plástico.
	Metales.
	Papel y cartón.
	Otros (indicar cuáles).

	Al no superarse los valores límites establecidos en el RD 105/2008, no se separarán los RCDs in situ. El poseedor de residuos (contratista) o un agente externo se encargará de la recogida y transporte para su posterior tratamiento en planta.

5. PLANO/S INSTALACIONES RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DE RCDs EN OBRA.

Al presente documento se adjuntarán los planos necesarios, donde se indiquen las zonas de acopia de material, situación de contenedores de residuos, máquinas de machaqueo si las hubiere, etc.

6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDs DENTRO DE LA OBRA.

Las siguientes prescripciones se modificarán y ampliarán con las que el técnico redactor considere oportunas.

Evacuación de Residuos de Construcción y demolición (RCDs).

- Se señalizarán las zonas de recogida de escombros.
- Los contenedores de escombros deberán cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.
- Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.)
- Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero.

Carga y transporte de RCDs.

- Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.
- Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrían de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas se extremará la precaución y se limitará su utilización y, en caso necesario, se prohibirá su uso.
- Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.
- Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.
- Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si ésta dispone de visera de protección.
- Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.
- La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte.
- Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.
- El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Éstos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.
- En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrá en cuenta:
    - El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.
    - No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.
    - Al finalizar el trabajo la cuchara deber apoyar en el suelo.
- En el caso de dumper se tendrá en cuenta:
    - Estarán dotados de cabina antivuelco o, en su defecto, de barra antivuelco. El conductor usará cinturón de seguridad.
    - No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.
    - Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.
    - No se transportarán operarios en el dumper, ni mucho menos en el cubilote.
    - En caso de fuertes pendientes, el descenso se hará marcha atrás.
- Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajo y vías recirculación.
- Cuando en las proximidades de una excavación existan tendidos eléctricos con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
    - Desvío de la línea.
    - Corte de la corriente eléctrica.

- Protección de la zona mediante apantallados.
- Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

- En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar. Por ello es conveniente la colocación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén y, como mínimo, 2 m.
- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
- En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
- Para transportes de tierras situadas a niveles inferiores a lacota 0, el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m., en ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.
- La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala a no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Almacenamiento de RCDs.

- Para los caballeros o depósitos de tierras en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:
    - El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
    - Deberán tener forma regular.
    - Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación o las obras de desagüe y no obstaculizará las zonas de circulación.
- No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.
- Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
- Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.
-El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

7. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs.

Tipo de Residuo	Volumen (m^3) *(12)*	Coste gestión (€/m^3) *(13)*	Total (€) *(14)*
Residuos de Construcción y Demolición.	70.76	26.9	1903.444
Tierras no reutilizadas.	0	5	0
			1903.444

Sevilla, 29 de julio de 2019.

María González García y Juan José López de la Cruz

NOTAS:

(1) Según las definiciones del RD 105/2008, el productor de residuos es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

(2) Coeficientes basados en estudios realizados por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

(3) Obtenido multiplicando el volumen por 0.8 t/m^3, dato correspondiente a la compactación que alcanzan los RCDs en un vertedero de media densidad. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

(4) Dato obtenido directamente de proyecto.

(5) Podemos variar estos porcentajes según las características de nuestra obra y los tipos de residuos que se prevean se van a producir. Su suma tendrá que dar 1.

(6) Si algún valor aparece en rojo significa que ese residuo deberá separase EN OBRA para facilitar su valorización posterior. Valores límite de separación según RD 105/2008:

Obras que se inicien entre el 14 de agosto de 2008 y el 14 de febrero de 2010: (Hormigón 160t, ladrillos, tejas y cerámicos 80t, Madera 2t, Vidrio 2t, Plástico 1t, Metales 4t, Papel y cartón 1t).

Obras que se inicien a partir del 14 de febrero de 2010: (Hormigón 80t, ladrillos, tejas y cerámicos 40t, Madera 1t, Vidrio 1t, Plástico 0.5t, Metales 2t, Papel y cartón 0.5t).

(7) Para obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma se relacionarán los residuos peligrosos si los hubiere. Pondremos peso o volumen extraído directamente de las mediciones. Los tipos de residuos peligrosos son los designados con asterisco en el LER.

(8) Según el Anexo I. Definiciones del Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía (2004-2010), se entiende por:

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
Valorización: todo procedimiento que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

(9) En la tabla se abre un menú desplegable en las casillas editables (casillas en blanco).

(10) Podemos elegir entre Separación (obligatorio para los tipos de residuos cuyas cantidades sobrepasen lo estipulado en el RD 105/2008; véase nota (6) del apartado 1.b)), o Ninguna (los residuos que marquemos con esta opción no se separarán en obra y se gestionarán "todo en uno").

(11) Podemos elegir entre las operaciones más habituales de Valorización: el Reciclado o la Utilización como combustible. Pero si desconocemos el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, elegiremos la opción genérica Valorización en instalación autorizada.

Si el residuo va ser eliminado directamente en vertedero, marcaremos la opción Tratamiento en vertedero autorizado. El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por:

> *Tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.*

(12) Introducir los valores totales obtenidos de la primera tabla.

(13) Valores orientativos obtenidos de datos de mercado. El poseedor de residuos será quién aplicará los precios reales en el Plan de Gestión.

(14) El coste total debe aparecer como un capítulo independiente en el Presupuesto de proyecto.

8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se procede en el presente Anejo a establecer una Propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder licitar las obras objeto del presente proyecto.

Grupo F Obras marítimas
Subgrupo 7. Sin cualificación específica
Categoría 2

el Grupo G Viales y pistas,
Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica,
Categoría 2

9. PLAN DE OBRA

9. PLAN DE OBRA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

	MESES								CAPÍTULO EN EUROS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL	%
1 ÁREA DE INTERVENCIÓN 1										
01.01 -ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EL TERRÓN - NUEVA UMBRÍA	47,800.07	47,800.07							95,600.13	25.11%
01.02 -ITINERARIO PEATONAL LA ANTILLA - NUEVA UMBRÍA			7,873.33	7,873.33					15,746.66	4.14%
2 ÁREA DE INTERVENCIÓN 2										
02.01 -DESBROCE	70.87	70.87	70.87						212.61	0.06%
02.02 -EMBARCADERO Y CASETA DE GASOIL		25,997.83	25,997.83	25,997.83	25,997.83				103,991.33	27.31%
02.03 -CAMINOS DE MADERA				23,887.10	23,887.10	23,887.10	23,887.10		95,548.40	25.10%
02.04 -VALLA DE CERRAMIENTO								6,569.09	6,569.09	1.73%
02.05 -SEÑALÉTICA			1,819.67						1,819.67	0.48%
3 NUEVAS INTERVENCIONES										
03.01 -NUEVA PASARELA CICLABLE EL TERRÓN-CAMINO DE NUEVA UMBRÍA				9,791.94	9,791.94	9,791.94	9,791.94		39,167.77	10.29%
03.02 -CHIMENEA, ALQUITRANADERO Y CALDERA						4,577.33	4,577.33	4,577.33	13,731.99	3.61%
4 SEGURIDAD Y SALUD	315.48	315.48	315.48	315.48	315.48	315.48	315.48	315.48	5,824.60	1.53%
5. GESTIÓN DE RESIDUOS	315.48	315.48	315.48	315.48	315.48	315.48	315.48	315.48	2,523.87	0.66%
PEM PARCIAL CADA MES	48,501.90	74,499.74	36,392.67	68,181.17	60,307.84	38,887.34	38,887.34	11,777.39	**380,736.12**	**100.00%**
PEM ACUMULADO	48,501.90	123,001.64	159,394.31	227,575.48	287,883.32	326,770.66	365,658.00	377,435.39		

10. CONTROL DE CALIDAD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

El control de calidad de las obras incluye:

A. El control de recepción de productos

B. El control de la ejecución

C. El control de la obra terminada

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

HORMIGONES ESTRUCTURALES: El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

a) un control documental, según apartado 84.1

b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y

c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la

durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y despues del suministro.

CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,

b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:

a) **Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.).** Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE

ARMADURAS: La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones

contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas..

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS: se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS: Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

ESTRUCTURAS DE MADERA:

Comprobaciones:

a) con carácter general:

- aspecto y estado general del suministro;
- que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;

- madera aserrada:
  - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
  - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;

- tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
- contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser ≤ 20% según UNE 56529 o UNE 56530.

- madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
  - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
- elementos mecánicos de fijación.
  - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

Criterio general de no-aceptación del producto:

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

TERRAPLENES:

Control de la compactación

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo en el Pliego así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad serán las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno. A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de Producto Terminado", a través de determinaciones " in situ " en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc).

Con este método de " Control de Producto Terminado " se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca " in situ " es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego.

Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el Pliego.

- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:

* En cimiento, Núcleo y Espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 mayor o igual a 5 0 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (E mayor o igual 3 0 MPa) para el resto.

* En coronación, cien megapascales (Ev 2 mayor o igual 1 0 0 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (E mayor o igual 6 0 MPa) para el resto. v

En este ensayo de carga sobre placa, la relación, K, entre el módulo de de formación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev 2 , y el módulo de de formación obtenido en el primer ciclo de carga, E , no puede ser supe- v 1 rior a dos con dos (Kmenor o igual 2,2).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones " in situ " de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella o el método de " Control de Procedimiento " a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar de finidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de de formación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres.

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de de terminadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

Ensayos de referencia

a) **Ensayo de Compactación Proctor** El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Proctor Normal (UNE 1 0 3 5 0 0) o el Proctor Modificado (UNE 1 0 3 5 0 1), el ensayo a considerar como Proctor de Referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor Modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.2

. - Rango de variación de la densidad seca máxima en los ensayos Proctor no superiores al tres por ciento (3 %).

- Rango de variación de la humedad óptima en los ensayos Proctor no superiores al dos por ciento (2 %).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad máxima y de la humedad óptima que servirán dé referencia para efetuarel análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez indicada en el apartado 3 3 0.6.5.4 del presente Pliego.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de 3 control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de Producto Terminado mediante ensayos Proctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa, con alguno complementario como el de huella, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) **Ensayo de carga con placa** Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm).

El ensayo se realizará según la metodología NLT 3 5 7 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga. En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la Norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga Ev 2 , y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

Determinación "in situ"

a) Definición de lote Dentro del tajo a controlar se define como " lote ", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:
- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).

- En el c aso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco 2 mil me tros cuadrados (5000 m) si el terraplén es de menos de cinco 2 metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10000 m) en caso 2 contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido el Pliego.

- La fracción construida diariamente. - La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación. Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de 5 puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad. - Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un punto por cada cien metros lineales o fracción. Estas muestras son independientes de la anterior e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de placa por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique , habrá de comprobarse e incluso podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo. Para medir la densidad seca " in situ " podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena, UNE 1 0 3 5 0 3, método del densómetro, etc), o pre ferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupo de materiales definidos en el apartado 3 3 0.6.5.2 a) y se comprobará al menos una v e z por cada diez lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado (UNE 1 0 3 3 0 0) y nucleares. Para espesores de tongada superiores a treinta centimetros (3 0 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

8.4. RELACIÓN DE ENSAYOS Y DETERMINACIÓN DE LOTES.

8.4.1. Hormigones.

8.4.1.1. ENSAYOS PREVIOS (EN LABORATORIO):
Los materiales deben cumplir las especificaciones requeridas por la norma EHE, por lo que se exigirá a la empresa suministradora del hormigón que esté en posesión del correspondiente sello de calidad, a través del cual demostrará que sigue unos procedimientos en la elaboración del hormigón que aseguran la calidad de la citada norma.
En caso de no disponer de un certificado o sello, se realizarán los ensayos oportunos según la norma EHE para determinar la idoneidad de los materiales, previamente a que se sirva el hormigón en obra.

8.4.1.2. ENSAYOS EN OBRA:
Se realizarán ensayos completos que se componen de los siguientes ensayos individuales:

 Rotura a compresión de una serie formada por seis probetas. El número de probetas a ensayar será el indicado por el Artículo 88º de la Norma EHE. En caso de que la planta suministradora del hormigón estructural a emplear disponga de certificado de calidad se reducirá en un 50 % el número de probetas a tomar por ensayo (se pasa de 6 a 3). Otros tipos de ensayos son los de información complementaria, a los cuales se refiere el Artículo 89º. En el caso que exista experiencia suficiente, la cual este equipo de redacción fija en dos (2) años para las centrales de hormigón preparado, procederá realizar solamente los ensayos de control.

Los **ensayos característicos** tienen por objeto el comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no

es inferior a la de proyecto. En cuanto a los **ensayos de control del hormigón**, preceptivos en todos los casos, tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón en obra es igual o superior a la de proyecto. Se realizará un control estadístico del hormigón en busca de conocer la resistencia real a través de la resistencia de una fracción de las amasadas que se coloquen. El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a los 28 días de edad, son las previstas en el proyecto.

 Determinación de la consistencia mediante el cono de Abrams. Aceptación o rechazo del hormigón puesto en obra según los designios de la norma UNE 833000:84 y la UNE 83313:90. La consistencia del hormigón puesto en obra será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para cada unidad de obra.

8.4.1.3. ENSAYOS DE DURABILIDAD:
Según la Norma EHE, en su Artículo 85º, Control del las Especificaciones Relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la tabla 37.3.2.a., se llevarán a cabo los siguientes controles:

 Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados en 37.3.2.

 Control de la profundidad de penetración del agua
Según las indicaciones del artículo 37.3.2., esta comprobación no es preceptiva para elementos de la clase general de exposición I sin clase específica de exposición.

8.4.1.4. FRECUENCIA:
8.4.1.4.1. Ensayos característicos del hormigón:
Se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.

8.4.1.4.2. Ensayos de control del hormigón:
Se tomarán muestras del material para efectuar un ensayo completo por cada 100 m3 o fracción.

8.4.1.5. ENSAYOS DE CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN
Se realizan siempre que se procede a efectuar los de resistencia según las especificaciones de la normativa actual.

8.4.1.6. Nº DE ENSAYOS.
De cara a la valoración de ensayos a realizar en el hormigón, existen dos tipos de hormigón a los que se le requiere un tratamiento diferente.

En el caso de hormigones fabricados en central, que además posea un sello de calidad oficialmente reconocido, se reducirá al 50% de los lotes.

Para hormigones fabricados en obra se exigirá la realización de ensayos al 100% de los lotes, incluso al árido recibido de su lugar de procedencia.

En el lugar de procedencia Se realizarán los ensayos siguientes antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones del suministro o cuando lo estime la Dirección de Obra.

Por fracción diaria
Un (1) ensayo granulométrico UNE-EN 933-2/1M:1999
Una (1) determinación de equivalente de arena UNE 83131
Por cada 10.000 tm. de árido grueso Un (1) ensayo de los Ángeles NLT 149

En el lugar de empleo
Para el hormigón en fabricación y puesta en obra, por cada día de trabajo se ha considerado un vertido de hormigón de 100 m3 y se realizarán por cada tipo de hormigón los siguientes ensayos.
Seis (6) ensayos de determinación de consistencia por el método del Cono de Abrahms UNE 83131
Ensayo característico del hormigón, incluyendo la realización de seis (6) series de cinco• (5) probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, procedentes de seis amasadas distintas. Conservación, refrentado y rotura de las probetas y emisión del informe correspondiente según UNE 83301

8.4.1. Terraplenes.

8.4.1.6. Nº DE ENSAYOS.

Número de Lotes 1, (1 ensayo Próctor y 1 Ensayo de Placa de Carga)

8.5.- PRESUPUESTO DE CONTROL DE CALIDAD.
Los importes relativos al capítulo de Control de Calidad serán asumidos por la empresa constructora que lleve a cabo las obras, hasta un máximo igual al 1% del presupuesto total de la obra

.

11. PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE.

1. CAPITULO I: CONDICIONES GENERALES
- 1.1. NATURALEZA DE ESTE PLIEGO
- 1.2. APLICACIÓN
- 1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS
- 1.4. CONDICIONES OMISIONES O ERRORES
- 1.5. NORMATIVA LEGAL APLICABLE
- 1.6. SUBCONTRATAS
- 1.7. CUADRO DE PRECIOS
- 1.8. SEGURIDAD Y SALUD

2. CAPITULO II: DESCRIPCION DE LAS OBRAS
- 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3. CAPITULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES
- 3.1. CONDICIONES GENERALES
- 3.2. ENSAYOS
- 3.3. MATERIALES DEFECTUOSOS
- 3.4. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
- 3.5. AGUA.
- 3.6. ARIDOS
- 3.7. ARENAS.
- 3.8. ADITIVOS.
- 3.9. ACEROS PARA ARMAR.
- 3.10. ACEROS LAMINADOS
- 3.11. HORMIGONES
- 3.12. PREFABRICADOS DE CEMENTO
- 3.13. ARIDOS DE PAVIMENTOS.ARIPAQ
- 3.14. MATERIALES EMPLEADOS EN EL AJARDINAMIENTO Y REFORESTACIÓN
- 3.15 PASARELAS DE MADERA
- 3.16 SEÑALÉTICA Y EQUIPAMEINTO. ACERO GALVANIZADO
- 3.17. SEÑALÉTICA. PANEL DE ALUMINIO
- 3.18 SEÑALÉTICA. IMPRESIÓN
- 3.19. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

4. CAPITULO IV: CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- 4.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO (CONDICIONES GENERALES)
- 4.2. DEMOLICIONES: CONDICIONES GENERALES
- 4.3. DEMOLICION DE PAVIMENTO, SOLERAS DE HORMIGÓN Y ACERAS
- 4.4. TRANSPORTE A VERTEDERO DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES Y ESCOMBROS
- 4.5. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN DESMONTES Y CAJEADOS
- 4.6. SOBREEXCAVACIÓN
- 4.7. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS
- 4.8. TERRAPLENES
- 4.9. MATERIAL GRANULAR DRENANTE
- 4.10. AGOTAMIENTOS
- 4.11. ZAHORRA ARTIFICIAL
- 4.12. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN IN SITU

4.13. OBRAS DE HORMIGÓN
4.14. EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN
4.15. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN
4.16. CURADO DEL HORMIGÓN
4.17. ENCOFRADOS
4.18. HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS
4.19. ARMADURAS
4.20. EJECUCIÓN DE FÁBICA DE LADRILLO
4.21. HORMIGÓN EN PAVIMENTOS
4.22. PROTECCIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE PINTURAS
4.23. JARDINERÍA: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y CONSERVACIÓN

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. CAPITULO I: CONDICIONES GENERALES

1.1. NATURALEZA DE ESTE PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones Técnicas constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que junto, con lo señalado en los Planos y Presupuesto del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Tiene por objeto determinar las condiciones, tanto técnicas como económico-administrativas, que ha de regir la ejecución de las obras correspondientes **al Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido en Lepe**.

Las presentes Prescripciones serán de obligada observación por el Contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base para la adjudicación.

Unida a este Pliego de Condiciones seguirá toda la legalidad vigente que pueda afectar tanto a la redacción del Proyecto como a la posterior ejecución de las obras.

La empresa de jardinería deberá ejecutar todas las obras indicadas en planos, de acuerdo al número, características, tipos y dimensiones definidos en las mediciones y planos.

Materiales complementarios de la obra de jardinería e instalaciones de riego, usualmente omitidos en planos y mediciones, pero necesarios para la correcta ejecución y terminación de las obras, deberán considerarse incluidos en los trabajos a realizar.

Los precios de las unidades de obra se entiende que son ofertados completamente terminados y así mismo el precio incluirá todos los gastos que estime necesarios para su total realización.

1.2. APLICACIÓN.

Este documento será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto de **Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido en Lepe**

1.3. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

El Pliego de Condiciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los Planos constituyen los documentos gráficos que definen geométricamente las obras.

1.4. CONDICIONES OMISIONES O ERRORES.

Las obras se ajustarán al Proyecto, así como a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa para resolver de la manera más conveniente aquellas dificultades de detalles que

puedan presentarse. El orden de prelación entre los distintos documentos del Proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entra ellos, será el siguiente:

En primer lugar 1.- Contrato, 2.- Planos, 3.- Presupuesto y dentro de este (a.- definiciones y descripción de precios unitarios, b.- de unidades del presupuesto y c.- de partidas de mediciones, seguidamente), 4.- Pliego de Condiciones Técnicas particulares y 5.- Memoria.

1.5. NORMATIVA LEGAL APLICABLE.

Además de lo especificado en el presente Pliego, serán de aplicación las siguientes normas, disposiciones y reglamentos cuyas prescripciones, en cuanto puedan afectar a las obras objeto de este Pliego, quedan incorporadas a él formando parte integrante del mismo.

1. GENERALES

Ley de Ordenación de la Edificación
Ley 38/1999 de 5.11.99, de la Jefatura de Estado. BOE 6.11.99.
Instrucción 11 de Septiembre 2000, BOE 21.09.00**
Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**
Ley 53/2002, de 30.12.02, BOE 31.12.02**
R.D. 314/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06**
Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**
R.D. 410/2010, de 31.03.10, BOE 22.04.10**
Ley 8/2013, de 26.06.13, BOE 27.06.13**
Ley 9/2014, de 9.05.14, BOE 10.05.14**
Ley 20/2015, de 14.07.15, BOE 15.07.15**

Código Técnico de la Edificación.
R.D. 314/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06, BOE 25.01.08*
R.D. 315/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06**
R.D. 1371/2007, de 19.10.2007, BOE 23.10.07, BOE 20.12.07 *, BOE 18.10.08 **
Orden VIV/1744/2008, de 19.06.08, BOE 19.06.08**
Orden VIV/984/2009 Mº Vivienda. BOE 23.04.09, BOE 23.09.09 *
R.D. 173/2010, de 19.02.2010, del Mº de Vivienda. BOE 11.03.10 **
R.D. 410/2010, de 31.03.2010, del Mº de Vivienda. BOE 22.04.10 **
Sentencia 4.05.10. BOE 30.07.2010 **
Ley 8/2013, de 26.06.13, BOE 27.06.13**
Orden FOM 1635/2013, de 10.09.13, BOE 12.09.13**
Orden FOM 588/2017, de 15.06.17, BOE 23.06.17**
RD 732/2019, de 20.12.2019, BOE 27.12.2019

2. CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
Código Técnico de la Edificación.
(segun disposiciones normativas anteriores)
Contenido:
Parte I
Parte II. Documentos Básicos. DB

Registro General del Código Técnico de la Edificación.
Orden VIV/1744/2008, de 9.06.08, BOE 19.06.08

2.1.- SE Seguridad Estructural

CTE DB SE Seguridad Estructural.

- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación.

Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).
R.D. 997/2002, de 27.09.02, del Ministerio de Fomento. BOE 11.10.02
R.D. 637/2007, de 18.05.07, BOE 02.06.07**

- ESTRUCTURAS ACERO

CTE DB SE-A Acero aplicado conjuntamente con los "**DB SE Seguridad Estructural" y "DB SE-AE Acciones en la Edificación";**

Instrucción de Acero Estructural (EAE-2011)
Real Decreto 751/2011, de 27.05.11, del Ministerio de la Presidencia. BOE 23.06.2011, BOE 23.06.12**

- ESTRUCTURAS HORMIGÓN.

Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)
Real Decreto 1247/2008, de 18.06.08, del Ministerio de la Presidencia. BOE 22.8.08. BOE 24.12.08*
Sentencia TS 27.09.12, BOE 1.11.12**

- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

CTE DB SE-F Fábrica, aplicado conjuntamente con los **DB SE Seguridad Estructural y DB SE-AE Acciones en la Edificación**

- ESTRUCTURAS DE MADERA

CTE DB-SE-M Estructuras de Madera, aplicado conjuntamente con los **DB SE Seguridad Estructural y DB SE-AE Acciones en la Edificación**

2.2.- SI Seguridad en caso de Incendio

CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio
- **SI 1 Propagación interior**
- **SI 2 Propagación exterior**
- **SI 3 Evacuación de ocupantes**
- **SI 4 Instalaciones de protección contra incendios**
- **SI 5 Intervención de los bomberos**
- **SI 6 Resistencia al fuego de la estructura**

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
RD 513/2017, de 22.05.17, del Mº de Economía, Industria y Competitividad. BOE 12.06.17 BOE 23.09.2017*

Reglamiento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
R.D. 2267/2004, de 03.12.04 Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE 17.12.2004. BOE 05.03.05*
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego. *("Euroclases" de reacción y resistencia al fuego)*
R.D. 842/2013, de 31.10.13, del Mº de Presidencia. BOE 23.11.2013

2.3.- SU Seguridad de Utilización

CTE DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad
- **SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas**
- **SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**
- **SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**
- **SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**
- **SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación**
- **SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**
- **SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**
- **SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**
- **SUA 9 Accesibilidad**

2.4.- HS Salubridad

CTE DB HS Salubridad

- **HS 1 Protección frente a la humedad**
- **HS 2 Recogida y evacuación de residuos**
- **HS 3 Calidad del aire interior**
- **HS 4 Suministro de agua**
- **HS 5 Evacuación de aguas**
- **HS 6 Protección frente a la exposición de radón**

2.5.- HR Protección frente al Ruido

Ley del Ruido.
Ley 37/2003, de 17.11.03. Jefatura del Estado. BOE 276 18/11/2003.
R.D. 1513/2005, de 16.12.05 BOE 17.12.05**
R.D. 1367/2007, de 19.10.07. BOE 23.10.07**.
R.D.L. 8/2011, de 1.07.11, BOE 7.07.11**
Sentencia 161/2014, de 7.10.14, BOE 29.10.14**

DB-HR Protección frente al ruido
Real Decreto 1371/2007, de 19.10.2007, del Mº de Vivienda. BOE 23.10.07, BOE 20.12.07*. BOE 25.01.08*.
Real Decreto 1675/2008, de 17.10.08, BOE 18.10.08**
Orden VIV/984/2009, de 15.04.09, BOE 23.04.09**

2.6.- HE Ahorro de Energía

CTE DB HE Ahorro de energía.

- **HE-0 Limitación del consumo energético**
- **HE-1 Condiciones para el control de la demanda**
- **energética**
- **HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas (RITE)**
- **HE-3 Condiciones de las instalaciones de ilumi-nación.**
- **HE-4 Contribución mínima de energía renovable para**
- **cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.**
- **HE-5 Generación mínima de energía eléctrica.**

3. INSTALACIONES

Procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
Decreto 59/2005. de 01.03.07 de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. BOJA 20.06.2005.
*Decreto 9/2011, de 18.01.11, BOJA 02.02.11***
*Orden 5.03.2013, BOJA 11.03.2013***
*Resolución 9.05.2013, BOJA 5.04.2013***
*Decreto 122/2014, de 26.08.2014, BOJA 03.09.2014***
*Resolución 16.06.2015, BOJA 24.06.2015***
Resolución TSJ Andalucia 26.02.2016

3.1.-ABASTECIMIENTO DE AGUA

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
Orden de 28.07.74, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 02.10.74, BOE 30.10.74*
Orden 20.06.75, BOE 30.06.1975**
Orden 23.12.75, BOE 03.01.76**
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior

Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua.
D. 120/1991, de 11.06.91, *de la Cª de la Presidencia. BOJA 10.09.91,*
*D.135/1993, de 7.09.93, BOJA 21.10.1993***
*Resolución 28.10.09, BOJA 04.01.2010***
*D. 9/2011, de 18.01.2011, BOJA 2.02.2011***
*D. 327/2012, de 10.07.2012, BOJA 13.07.2012***

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, Mº de la Presidencia. BOE 21.02.2003. BOE 4.03.03*.
Orden SCO/1591/2005, de 30.05, BOE 2.06.05**
Orden SCO/778/2009, de 17.03.09, BOE 31.03.09**
R.D. 1120/2012, de 20.07.12, BOE 29.08.12**
R.D. 742/2013, de 27.09.13, BOE 11.10.13**
Orden DEF/2150/2013, de 11.11.13, BOE 19.11.13**
RD 314/2016, de 29.07.16, BOE 30.07.16**
RD 902/2018, de 20.07.2018, BOE 01.08.2018**

3.2.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias
R.D. 337/2014, de 09.05.2014, BOE 09.06.2014.

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
Resolución de 18.01.88, B.O.E. 19.02.88., BOE 29.04.88*
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
R.D. 1955/2000, de 1.12.00 BOE 27.12.00. BOE 13.03.01*.
Orden 30.05.01, BOE 19.06.01**
Resolución 20.12.01, BOE 28.12.01**
ORDEN ECO/797/2002, de 22.03.02, BOE 13.04.02**
Sentencia 16.10.03, BOE 8.12.03**
R.D. 2351/2004, BOE 24.12.04, de 23.12.04**
Circular 1/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**
Circular 2/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**
R.D. 1545/2005, de 2.12.05, BOE 23.12.05**

R.D.1634/2006, de 29.12.06, BOE 30.12.06**
R.D. 616/2007, de 11.05.07, BOE 12.05.07**
R.D. 661/2007, de 25.05.07, BOE 26.05.07**
Circular 1/2008, de 7.02.08, BOE 21.02.08**
R.D. 1578/2008, de 26.09.08, BOE 27.09.08**
R.D. 1011/2009, de 19.06.09, BOE 20.06.09**
R.D. 198/2010, de 26.02.10, BOE 13.03.10**
R.D. 1699/2011, de 18.11.11, BOE 8.12.11**
R.D. 1718/2012, de 28.12.12, BOE 14.01.13**
R.D. 1048/2013, de 27.12.13, BOE 30.12.13**
Resolución 10.06.15, BOE 29.06.15**
R.D.900/2015 de 9.10.15, BOE 10.10.15**
R.D. 1073/2015, de 27.11.15, BOE 28.11.15**
R.D. 1074/2015, de 27.11.15, BOE 4.12.15**
R.D. 56/2016, de 12.02.16, BOE 13.02.16**
R.D. 897/2017, de 6.10.17, BOE 07.10.17**
R.D. Ley 15/2018, de 5.10.18, BOE 06.10.18**

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias ITC BT.
R.D. 842/2002, de 02.08.02, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE18.09.02.
Sentencia T.S. 17.02.04, BOE 05.04.04**
R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**
R.D. 1053/2014, de 12.12.14, BOE 31.12.14**
RD 244/2019, de 05.04.19, BOE 06.04.19**

Modelo de memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión
Resolución de 17 de junio de 2015, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas BOJA 24.06.2015

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
R.D. 1890/2008, de 14.11.08, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE19.11.08

Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de ENDESA Distribución.
Resolución 05.05.2005, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas. BOJA 7-6-2005, BOJA 18.04.06
***Resolución 14.06.2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas BOJA 28.06.19*

4. PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

4.1 MARCADO "CE"

Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Disposiciones del Ministerio competente sobre entrada en vigor del marcado ce para determinados materiales de la construcción.

BOE 11.04.01	Orden de 3 de abril de 2001 (Cementos)
BOE 31.10.02	Resolución 3 de Octubre de 2002 **(Baldosas, adoquines y bordillos de piedra natural, sistemas fijos de protección contra incendios, cales, etc)**
BOE 19.12.02	Resolución 26 de Noviembre de 2002 (Ampliación y modificación de Orden CTE/2267/2002)
BOE 28.04.03	Resolución 14 de Abril de 2003 **(Áridos, chimeneas, pozos de registro, sistemas de detección, tableros derivados de la madera, etc)**
BOE 11.07.03	Resolución 12 de Junio de 2003 **(Otras ampliaciones de la Orden 29 de Noviembre de 2001)**
BOE 31.10.03	Resolución 10 de Octubre de 2003 **(Herrajes, pates para pozos, columnas y báculos alumbrado, sistemas de detección, otras ampliaciones Orden 29.11.01)**
BOE 11.02.04	Resolución 14 de Enero de 2004 **(Elementos auxiliares fábricas de albañilería, adoquines de hormigón, áridos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)**
BOE 19.02.05	Resolución 1 de Febrero de 2005 **(Sistemas fijos de luchas contra incendios, aislamientos, cales, otras ampliaciones Orden 29.11.01 , etc)**
BOE 28.06.05	Resolución 6 de Junio de 2005 **(Piezas de fábrica de albañilería, etc)**
BOE 20.12.06	Resolución 13 de Noviembre de 2006 **(Columnas alumbrado, sistemas de detección,**

	herrajes, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)
BOE 05.05.07	Resolución 17 de Abril de 2007 **(Columnas alumbrado, sistemas de detección, cementos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)**
BOE 02.06.08	Resolución 13 de Mayo de 2008 **(Columnas alumbrado, sistemas de detección, cementos, otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)**
BOE 03.06.10	Resolución 17 de Mayo de 2010 **(otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)**
BOE 28.09.10	Resolución 31 de Agosto de 2010 **(otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)**
BOE 29.03.11	Resolución 4 de Marzo de 2011 **(otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)**
BOE 19.10.11	Resolución 3 de Octubre de 2011 **(otras ampliaciones Orden 29.11.01, etc)**
BOE 27.12.11	Resolución 15 de Diciembre de 2011
BOE 21.07.12	Resolución 6 de Julio de 2012
BOE 27.04.13	Resolución 18 de Abril de 2013
BOE 30.08.13	Resolución 19 de Agosto de 2013
BOE 24.10.14	Resolución 17 de Octubre de 2014
BOE 17.03.15	Resolución 2 de Marzo de 2015
BOE 10.09.15	Resolución 1 de Septiembre de 2015
BOE 7.12.15	Resolución 23 de Noviembre de 2015
BOE 28.04.16	Resolución 19 de Abril de 2016
BOE 29.06.16	Resolución 21 de Junio de 2016
BOE 23.11.16	Resolución 3 de Noviembre de 2016
BOE 28.04.17	Resolución 6 de Abril de 2017

Las resoluciones contienen listados actualizados y refundidos de las órdenes anteriores a las que amplian y/o modifican.

4.2.-CEMENTOS Y CALES

Normalización de conglomerantes hidráulicos.
Orden de 24.06.64, del Mº de Industria y Energía. BOE 08.07.64
BOE 14.01.66** Instrucciones para la aplicación de la Orden 24.06.64
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
Real Decreto 1313/1988, de 28.10.88, Mº Industria y Energía. BOE 04.11.88
Orden PRE/3796/2006, de 11.12.03, BOE 14.12.06**

Instrucción para la recepción de cementos RC-16.
R.D. 256/2016, de 10.06.2016, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Ministerio de la Presidencia
BOE 27.10.17*

4.3.-ACEROS

Especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente.
Real Decreto 2605/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía. BOE. 14.01.86, B.O.E. 13.02.86*

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos.
Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 03.01.86.
Orden 13.01.99, BOE 28.01.99**
Disposiciones aplicables en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

4.4.-CERÁMICA

Disposiciones específicas para ladrillos de arcilla cara vista y tejas cerámicas.
Res.15.06.88, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda. BOE 30.06.88
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

5. OBRAS

5.1.-CONTROL DE CALIDAD

Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de las Entidades de Control de Calidad de la Edificación y a los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación.
R.D. 410/2010, de 31.03.10, Mº de la Vivienda, BOE 22.04.10

Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública.
D.67/2011, de 05.04.11, BOJA 19.04.11

5.2.-HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Documento de Idoneidad Técnica de materiales no tradicionales.
D. 3652/1963, de 26.12.63, de la Presidencia del Gobierno. BOE 11.01.64
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
R.D. 2200/1995, de 28.12.95, del Mº de Industria y Energía. BOE 06.02.96, BOE 6.03.96*
R.D. 85/1996, de 26.01.96, BOE 21.02.96**
R.D. 411/1997, de 21.03.97, BOE 26.04.97**
Sentencia 33/2005, de 17.02.05, BOE 22.03.05**
R.D.338/2010, de 19.03.10, BOE 7.04.10**
R.D. 1715/2010, de 17.12.10, BOE 8.01.11**
Sentencia TS 29.06.11, BOE 16.08.11
Sentencia TS 27.02.12, BOE 23.03.12
R.D. 239/2013, de 5.04.13, BOE 13.04.13**
R.D. 1072/2015, de 27.11.15, BOE 14.12.15**

5.3.-PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.
D. 462/ 1971, de 11.03.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 24.03.71
R.D 129/1985, de 23.01.85, BOE 07.02.85**
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencia en las obras de edificación.
Orden de 09.06.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 17.06.71.
Orden 17.07.71, BOE 24.07.71 **
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Certificado Final de la Dirección de Obras de edificación.
Orden de 28.01.1972, del Mº de la Vivienda. BOE 10.02.72. BOE 25.02.72*
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo.
Orden de 20.09.86, del Mº de Trabajo y Seguridad Social. BOE 13.10.86 BOE 31.10.86*
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Estadísticas de Edificación y Vivienda.
Orden de 29.05.89, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. BOE 31.05.89
Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

5.4.-CONTRATACIÓN

Contratos del Sector Público. Transposición Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
Ley 9/2017, de 8.11.2017, BOE 9.11.2017
Orden HFP/1298/2017, de 26.01.17, BOE 29.12.17**
RD 94/2018, de 2.03.18, BOE 6.03.2018**
Ley 8/2018, de 3.07.18, BOE 04.07.18**
RDL 3/2019, de 8.02.2019, BOE 09.02.2019**

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
Real Decreto 1098/2001, de 12.10.01, del Mº de Hacienda. BOE, 26.10.01. BOE.13.12.01*, BOE 08.02.02*
Orden HAC/0914/2003, de 9.04.03, BOE 16.04.03**
Orden ECO/0204/2004, de 23.01.04, BOE 07.02.04**
Orden EHA/1077/2005, de 31.03.05, BOE 26.04.05**
Orden EHA/1307/2005, de 29.04.05, BOE 13.05.05**
RD 817/2009, de 8.05.09, BOE 15.05.09**
Orden HAP/1046/2012, de 15.06.2012, BOE 29.06.2012**
RD 773/2015, de 28.08.2015, de 05.09.2015**

Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
Ley 32/2006, de 18.10.06, de Jefatura del Estado. BOE 19.10.06.
R.D. 1109/2007, de 24.08.07 BOE 25.08.07**.
Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**

Procedimiento de habilitación del Libro de Subcontratación, regulado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.
Orden 22.11.07 Cª Empleo. BOJA 20.12.07.

6. PROTECCIÓN

6.1.-ACCESIBILIDAD.

Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

R.D. Legislativo 1/2013, de 29.11.13, BOE 03.12.2013
R.D. 1056/2014, de 12.12.14, BOE 23.12.14**
Ley 12/2015, de 24.06.15, BOE 25.06.15**
Ley 9/2017, de 8.11.2017, BOE 09.11.17**

Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
D. 293/2009, de 07.07.09, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 21.07.09
*Orden 9.01.12, BOJA 19.01.12***
*Ley 4/2017, de 25.09.2017, BOJA 4.10.17***

Derechos y atención a las personas con discapacidad en Andalucía
Ley 4/2017, de 25.09.17, BOJA 4.10.17

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados
Orden VIV/561/2010, Mº de Vivienda, BOE 11.03.10.

6.2.-MEDIO AMBIENTE

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera.
Ley 34/2007, de 15.11.07. BOE 16.11.07, BOE 04.07.14**
Ley 51/2007, de 26.12.07, BOE 27.12.07**
R.D. Legislativo 1/2008, de 11.01.08, BOE 26.01.08**
R.D. 100/2011, de 28.01.11, BOE 29.01.11**
R.D. 102/2011, de 28.01.11, BOE 29.01.11**
R.D. Legislativo 1/2011, de 1.07.11, BOE 2.07.11**
R.Decreto-Ley 8/2011, de 1.07.11, BOE 7.07.11**
R.D. 455/2012, de 5.03.12, BOE 6.03.12
Ley 11/2014, de 3.07.14, BOE 4.07.14
Ley 33/2015, de 21.09.15 BOE 22.09.15**
R.D. 115/2017, de 17.02.17, BOE 18.02.17**
RD 1042/2017, de 22.12.17, BOE 15.03.18**

Ley de Evaluación de Impacto Ambiental
Ley 21/2013, de 9.12.13, BOE 11.12.13
Ley 9/2018, de 5.12.18, BOE 06.12.18**

Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
Ley 7/2007, de 9 de julio, de la Consejería de Presidencia. BOJA 20.07.07.
*Ley 1/2008, de 27.11.08, BOJA 11.12.08***
*Ley 9/2010, de 30.07.10, BOJA 22.09.10***
*Decreto 356/2010, de 3.08.10, BOJA 11.08.10***
*Decreto-Ley 5/2014, de 22.04.2014, BOJA 30.04.2014***
*Decreto-Ley 3/2015, de 03.03.2015, BOJA 11.03.2015**, BOJA 20.03.15**
*Ley 3/2015, de 29.12.2015, BOJA 12.01.2016***
*Ley 8/2018, de 8.10.2018, BOJA 15.10.2018***

Reglamento de Calificación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
D. 297/1995, de 19.12.95, de la Cª de la Presidencia. BOJA 11.01.96

Reglamento de la Calidad del Aire.
D.239/2011, de 12.07.11, BOJA 4.08.11

Regulación Autorizaciones Ambientales Unificadas y modificación de Ley GICA
D. 356/2010, de 3 de agosto, de la Cª de M. Ambiente. BOJA 11.08.10
*D. 5/2012, de 17.01.12, BOJA 27.01.12***
*D 239/2011, de 12.07.2011, BOJA 04.08.2011***
*D 73/2012, de 20.03.2012, BOJA 26.04.12***
*D 109/2015, de 17.03.2015, BOJA 12.05.15***

Regulación de la autorización ambiental integrada y se modifica
el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.
Decreto 5/2012, de 17.01.12, BOJA 27.01.12
*D 109/2015, de 17.03.2015, BOJA 12.05.15***

Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica de Andalucía
Decreto 6/2012, de 17.01.12, BOJA de 06.02.2012
*BOJA, 3.04.2013**

AGUAS LITORALES

Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía
Decreto 109/2015, de 17.03.15, BOJA 12.05.15
Resolución 6.05.16, BOJA 25.05.16

RESIDUOS

De residuos y suelos contaminados
Ley 22/2011, de 28.07.11, BOE 29.07.11
R.Decreto-Ley 17/2012, de 4.05.12, BOE 5.05.12**
Ley 11/2012, de 19.12.12, BOE 20.12.12**
Ley 5/2013, de 11.06.13, BOE 12.06.13**
R.D. 110/2015, de 20.02.15, BOE 21.02.2015**
R.D. 180/2015, de 13.03.15, BOE 07.04.15**
Resolución 16.11.2015, BOE 12.12.15**
Orden AAA/699/2016, de 9.05.16, BOE 12.05.16**
Orden APM7397/2018, de 9.04.2018, BOE 19.04.18**

Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
D.73/2012, de 22.03.2012, BOJA 26.04.12
*Resolución TS Sentencias 2632/16, 2631/16, 2634/16, 2637/16, 2633/16***
*Resolución TSJ Sentencias 636/15, 554/15, 425/15, 316/15, 315/15, 246/15, 199/15***

Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Mº de Presidencia. BOE 13.02.08.
Conformidad con Orden APM/1007/17, de 10.10.17, BOE 21.10.17**

6.3.-PATRIMONIO HISTÓRICO

Patrimonio Histórico Español.
Ley 16/1985, de 25.06.85, de Jefatura del Estado. BOE 29.05.85, BOE 11.12.1985*
R.D. 111/1986, de 10.01.86, BOE 28.01.96**
R.D. 620/1987, de 10.04.87, BOE 13.05.87**
Ley 33/1987, de 23.12.87, BOE 24.12.87**
Ley 37/1998, de 28.12.98, BOE 29.12.98**
R.D. 582/1998, de 19.05.98, BOE 31.05.98**
Sentencia 17/1991, de 31.01.91, BOE 25/02/91**
Orden 2 de Abril de 1991, BOE 11.04.91**
R.D. 1680/1991, BOE 28.11.91**
Ley 21/1993, de 29.12.93, BOE 30.12.93**
Ley 30/1994, de 24.11.94, BOE 25.11.94**
Ley 42/1994, de 30.12.94, BOE 31.12.94**
R.D. 1247/1995, de 14.07.95, BOE 9.08.95**
Ley 43/1995, de 27.12.95, BOE 28.12.95**
R.D. 2598/1998, de 4.12.98, BOE 19.12.98**
Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**
Resolución de 20 de Noviembre de 2001, BOE 30.11.01**
Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**
R.D. 1164/2002, de 08.11.02, BOE 15.11.02**
Ley 46/2003, de 25.11.03, BOE 26.11.03**
Ley 62/2003, de 30.12.03, BOE 31.12.03**
R.D. 760/2005, de 24.06.05, BOE 25.06.05**
R.D. 1401/2007, de 29.10.07, BOE 7.11.07**
R.D. 1708/2011, de 18.11.11, BOE 25.11.11**
R.D. Ley 20/2011, de 30.12.11, BOE 31.12.11**
Ley 17/2012, de 27.12.12, BOE 28.12.12**
Ley 22/2013, de 23.12.13, BOE 26.12.13**
Ley 36/2014, de 26.12.14, BOE 30.12.14**
Ley 10/2015, de 26.05.15, BOE 27.05.15**
Ley 48/2015, de 29.10.15, BOE 30.10.15**
Ley 3/2017, de 27.06.17, BOE 28.06.17**
Ley 6/2018, 03.07.2018, BOE 01.07.18**
Ley 2/2019, 01.03.2019, BOE 02.03.19**

Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.
D. 19/1995, de 07.02.95, de la Cª de Cultura. BOJA 17.03.95
*D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003***

Reglamento de Actividades Arqueológicas.
D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cª de Cultura. BOJA 15.07.2003
*D. 379/2009, de 1.12.09, BOJA 16.12.09***
*D. 379/2011, de 30.12.11., BOJA 30.01.12***

Patrimonio Histórico de Andalucía.
Ley 14/2007, de 26.11.07, de Presidencia. BOJA 19.12.07
*Decreto-ley 1/2009, de 24.02.09, BOJA 27.02.09***
*Decreto-ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09***

*Ley 7/2011, 03.11.11, BOJA 11.11.11***
*Decreto Ley 5/2012, 27.11.12, BOJA 28.11.12***
*Ley 2/2017, 28.03.17, BOJA 03.04.2017***

6.4.-SEGURIDAD Y SALUD

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogados Títulos I y III
Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71*
Resolución de 20.03.78, BOE 21.04.78**
Resolución 12.05.78, BOE 21.06.78**
Resolución 28.06.78, BOE 09.09.78**
Resolución 31.01.80, BOE 12.02.80**
Resolución 23.02.81, BOE 17.03.81**
Resolución 31.10.86, BOE 13.12.86**
R.D. 1316/1989, de 27.10.89, BOE 2.11.89**
Ley 31/1995, de 8.11.95, BOE 10.11.85**
R.D. 486/1997, de 14.04.97, BOE 23.04.97**
R.D. 664/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97**
R.D. 665/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97**
R.D. 773/1997, de 30.05.97, BOE 12.06.97**
R.D. 1215/1997, de 18.07.97, BOE 7.08.97**
R.D. 614/2001, de 8.06.01, BOE 21.06.01**
R.D. 349/2003, de 21.03.03, BOE 5.04.03**

Prevención de Riesgos Laborales.
Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE 10.11.95
Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**
Ley 13/1999, de 05.11.99, BOE 06.11.99**
R.D.L. 5/2000, de 04.08.00, BOE 08.08.00**
Ley 54/2003, de 12.12.03, BOE 13.12.03**
Ley 30/2005, de 29.12.05, BOE 30.12.05**
Ley 31/2006, de 18.10.06, BOE 19.10.06**
Ley Orgánica 3/2007, de 22.03.07, BOE 23.03.07**
Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**
Ley 32/2010, de 05.08.10, BOE 6.08.10**
Ley 14/2013, de 27.09.13, BOE 28.09.13 **
Ley 35/2014, de 26.12.14, BOE 29.12.14**
Recurso 7473/2013 y Sentencia 198/2015, de 24.09.15**

Reglamento de los servicios de prevención
R.D. 39/1997 de 17.01.97 BOE 31.01.97
R.D. 780/1998, de 30.04.98, BOE 1.05.98**
R.D. 688/2005, de 10.06.05, BOE 11.06.05**
R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06**
R.D. 298/2009, de 6.03.09, BOE 7.03.09**
R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10**
Orden TIN/2504/2010, de 20.09.10, BOE 28.09.10**
R.D.598/2015, de 03.07.15, BOE 04.07.15**
R.D. 899/2015, de 9.10.2015, BOE 10.10.15**

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
R.D. 485/97 de 14.04.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE 23.4.97 RD 598/2015, de 3.07.15, BOE 04.07.2015**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
R.D. 486/97, de 14.04.97 del M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97.
R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**
Orden TAS/2947/2007, de 8.10.97, BOE 11.10.97**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
R.D. 487/1997 DE 14.04.97 BOE 23.04.97

Disposiciones mínimas de seg. y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
R.D. 773/1997 de 30.05.97, BOE 12.06.97, BOE 18.07.97*

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
R.D. 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97. R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción
R.D. 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97.
R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**
R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06**
R.D. 1109/2007, de 24.08.07, BOE 25.08.07**
R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10**

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

R.D. 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01.
BOE 30.5.01*, BOE 22.6.01*
R.D. 598/2015 de 03.07.15, BOE 4.07.15**

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.
R.D. 1311/2005, de 04.01.2005, Mº de Trabajo y AA.SS. BOE 05.11.2005
R.D. 330/2009, de 13.03.09, BOE 26.03.09

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
R.D. 286/2006, de 10.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.03.2006.
BOE 62 de 14.03.2006*. BOE 71 de 24.03.2006*.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
R.D. 396/2006, de 31.03.2006, BOE 60 de 11.04.2006.
Completada en Andalucía por:
*Orden 12.11.07 BOJA 28.11.07***
*Orden 14.09.11, BOJA 10.10.11***

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
R.D. 299/2016, de 22.07.2016, Mº de la Presidencia. BOE 182 de 29.07.2016.

Y toda aplicación legal vigente durante la obra, será responsabilidad del Contratista conocerla y cumplirla sin poder alegar en ningún caso, que no se le ha comunicado explícitamente.

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y disposiciones anteriores surgiesen discrepancias, para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a las especificaciones del presente Pliego, y aceptará la interpretación de la Dirección de Obra, siempre que no se modifiquen sustancialmente las bases económicas establecidas en los precios contratados, y de ocurrir esto último, ha de formularse el oportuno acuerdo contradictorio.

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieren los párrafos anteriores coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

1.6. SUBCONTRATAS.

Deberán ser autorizas expresamente por la Dirección de Obra. Las solicitudes deberán ir acompañadas de la documentación que acredite la capacitación y la disponibilidad de equipos y medios necesarios.
La citada aceptación no implicará ninguna disminución de la responsabilidad contractual del Contratista.

1.7. CUADRO DE PRECIOS.

Todos los precios unitarios a que se refieren las Normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y uso de todos los materiales precisos para la ejecución de las unidades de obra correspondientes hasta la correcta terminación de los mismos excepto que expresamente se exprese lo contrario.

Los posibles errores y omisiones en las descomposiciones que figuran en los cuadros de precios no podrán servir de base al Contratista para reclamar alguna modificación de los precios consignados en letra.

El Contratista comunicará al Director de la Obra el personal y los medios auxiliares de que dispondrá en la obra.

El Director de Obra podrá, cuando esté justificado, exigir al Contratista la sustitución del personal y de los materiales auxiliares, y éste estará obligado a su cumplimiento.

1.8. SEGURIDAD Y SALUD.

El adjudicatario deberá cumplir todas aquellas disposiciones que estén vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El Contratista instalará a su cargo las instalaciones sanitarias y de otro tipo prescritas por la legislación vigente sobre el tema.

El Contratista adjudicatario de las obras estará obligado a la señalización de las obras de acuerdo con la reglamentaciones vigentes y de acuerdo con la Instrucciones recibidas por el Director de las Obras.

Tanto las señales como la utilización y mantenimiento se instalarán a cargo del Contratista. El Contratista deberá cumplir las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios. En todos los casos adoptará las medidas necesarias para evitar que se produzcan focos innecesarios y será responsable de los daños que se produzcan en caso de propagación de un incendio.

2. CAPITULO II: DESCRIPCION DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Nos remitimos a la descripción incluida en la Memoria del presente Proyecto.
El presente documento contiene los esquemas de infraestructuras proyectadas y que deberán satisfacer las necesidades demandas para el correcto funcionamiento y aprovechamiento del Parque, cubriendo las necesidades de agua para abastecimiento, saneamiento y riego, así como telecomunicaciones y suministro eléctrico, permitiendo la correcta explotación del Parque.
La descripción detallada de la Obra se realiza en la Memoria de este Proyecto.

3. CAPITULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que se utilicen en la ejecución de la obra, y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras de Proyecto, deberán satisfacer las que están en vigor en la fecha de su utilización, así como las que se establecen en el Presente Pliego, debiendo ser aprobados por el Director de la Obra que determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo.

La utilización de materiales de procedencias autorizadas por el Director de la Obra o recomendadas en el presente Proyecto, no liberará, en ningún caso al Contratista del

cumplimiento, por parte de los materiales, de las condiciones referidas en el párrafo anterior, pudiendo ser rechazados en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

La manipulación de los materiales no habrá de alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

Los materiales cumplirán las especificaciones indicadas en el documento "MEDICIONES" y en su caso las ampliaciones indicadas en el presente pliego.

En caso de no existir especificación concreta se entenderá lo siguiente:

- Los materiales serán de primera calidad.
- En caso de existir sello INCE o marca AENOR para el producto que se trate, se escogerá el fabricante que esté en posesión de dicho sello o marca.
- En caso de no disponer de ninguna de las marcas anteriores se escogerá aquel fabricante que presente certificados de ensayos o pruebas que acrediten el cumplimiento de normativas del tipo NBE, NTE, MV, UNE, DIN,...
- La E.C. aportará a la D.F. planos, catálogos y muestras de los materiales y/o equipos. La D.F. podrá dar su aprobación o, en base a las especificaciones del proyecto, rechazar los elementos propuestos.
- La E.C. ejecutará "in situ" muestras de aquellos materiales como hormigones vistos, etc., cuya definición precisa no sea posible por otro medio.
- Ningún material o equipo podrá ser utilizado sin haber obtenido la aprobación por escrito de la D.F.
- La E.C. deberá someter los planos, catálogos y muestras a la aprobación de la D.F con su oferta.
- La aprobación por parte de la D.F. de planos, catálogos y muestras no exime a la E.C. de su responsabilidad en cuanto al correcto acabado y funcionamiento de la obra.

Control de recepción de materiales

El suministrador proporcionara la documentación precisa de:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el articulo 5.2.3. del capitulo 2 , Condiciones Técnicas y Administrativas. C.T.E.(las marcas, sellos certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE podrán ser reconocidas por las Administraciones Públicas competentes.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto del productos , equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el articulo 5.2.5. del capitulo 2 , Condiciones Técnicas y Administrativas. C.T.E. y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El directos de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos equipos y sistemas amparados por ella.

3.2. ENSAYOS.

La clase, tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales, serán fijados en cada caso por el Director de la Obra.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, siempre que no excedan el 1% del PEM de proyecto, serán a cuenta del Contratista, quien pondrá a disposición del Director de la Obra, si éste así lo decide, los aparatos necesarios, en Laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en obra.

3.3. MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, a falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuadas para su objeto, el Director de la Obra dará orden al Contratista, para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinan.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden del Director de la Obra para que retire de la misma los materiales que no sean de aceptables condiciones, no ha sido cumplido, se procederá a realizar esta operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el Contratista.

Si los materiales fuesen defectuosos pero aceptables, se recibirán pero con la rebaja de precio que se determine, a no ser que el Contratista prefiera suministrarlos en condiciones, sustituyendo los defectuosos.

3.4. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La aceptación de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que dichos materiales se hayan empleado, sin perjuicio de la responsabilidad derivada, según la normativa vigente, de posibles vicios ocultos de ejecución.

3.5. AGUA

Podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

El agua que se emplee en el amasado de morteros y hormigones y en general en todos los aglomerantes, deberá reunir las condiciones que prescribe la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

En caso de duda se analizará el agua sobre muestra tomada según UNE 7236. Si cumple las condiciones del siguiente cuadro, el agua es utilizable.

Características	Condición	Norma de Ensayo
Total de sustancias disueltas	< 15 g/l	UNE 7130
Sulfatos expresados en SO_4	< 1 g/l	UNE 7131

excepto en el cemento SR en el que eleva este límite a 5 gr/ l		
Ión Cloruro para hormigón pretensado	< 1 g/l	UNE 7178
Para hormigón armado o en masa que contenga armaduras para reducir la figuración	< 3 g/l	UNE 7176
	0 g/l	UNE 7132
Hidratos de Carbono	< 15 g/l	UNE 7235
Sustancia orgánica soluble en éter	< 15 g/l	UNE 7234
Exponente de Hidrógeno PH		

3.6. ARIDOS

3.6.1. GENERALIDADES

Todos los áridos cumplirán lo exigido en el artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste.
Podrán emplearse arenas o gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentra sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfatos oxidables.

Se considerarán las siguientes nomenclaturas:

- Árido fino o arena: el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933)
- Árido grueso o grava: el árido o fracción del mismo que resulta retenido por el tamiz 4, UNE EN 933.
- Árido Total o simplemente árido: aquél que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arenas y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

3.6.2. TAMAÑOS DEL ARIDO

Se denomina tamaño máximo de un árido a la mínima abertura de tamiz UNE EN 933 por el que pase más del 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de apertura doble. Se denomina tamaño mínimo de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933 por el que pasa menos del 10% en peso.

El tamaño máximo del árido será no mayor que el indicado en los documentos de planos y presupuestos y, en cualquier caso, no mayor que lo que autoriza la vigente Instrucción EHE.

3.6.3. PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS

Además de lo indicado en el apartado de Generalidades, cada tipo de árido total y sus dos fracciones cumplirán las siguientes condiciones:

3.6.3.1. Condiciones físico-químicas

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites siguientes, recogidos en el cuadro adjunto:

Determinación	Condiciones en el árido fino	Condiciones en el árido grueso	Norma de Ensayo
Terrones de Arcilla	1,00	0,25	UNE 7133
Partículas blandas	-	5,00	UNE 7134
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE 7050 y que flota en el líquido de peso específico 2	0,5	1,00	UNE 7244
Compuestos totales de azufre expresados en SO3 y referidos al árido seco	1,00	1,00	UNE EN 1744
Compuestos totales de azufre expresados en SO3 y referidos al árido seco	0,8	0,8	UNE EN 1744
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco. Hormigón armado en masa	0,05	0,05	UNE EN 1744

3.6.3.2. Condiciones físico-químicas

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

Fiabilidad de la arena (FA)	< 40	*UNE EN 1097*
Resistencia al desgaste de la grava	< 40	*UNE EN 1097*
Absorción de agua por los áridos	< 5%	*UNE 83133 83134*

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco (5) ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato de magnesio, según ensayo UNE EN 1367, no será superior a lo indicado en el cuadro:

Áridos	**Pérdida de Peso con Sulfato de Magnesio**
Finos	15 %
Gruesos	18 %

3.6.3.3. Granulometría y Forma del Árido

Será de aplicación el apartado 28.3.3. de la Instrucción de Hormigón Estructural.

3.6.4. RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

En la primera entrega y, cada vez que cambien sensiblemente las características de los áridos recibidos, se hará una toma de muestras y se enviarán al laboratorio homologado que indique el Ingeniero Director para determinar si cumple las especificaciones exigidas en este Pliego. Los gastos correrán por cuenta del Contratista.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Para ello se exige ejecutar una solera de hormigón y disponer las separaciones convenientes.

Al descargar y manipular los áridos hay que evitar que por la acción de la gravedad o del viento se produzca separación por tamaño.
En caso de producirse accidentalmente, es preciso uniformarlos por mezcla para conservar homogéneamente la composición granulométrica original.

3.7. ARENAS.

Se designarán así, los áridos finos empleados en la ejecución de morteros. Podrán emplearse arenas naturales o procedentes de machaqueo.

El tamaño máximo de los granos no será superior a 5 mm, ni mayor que la tercera parte del tendel en la ejecución de fábricas.

Se rechazarán las arenas cuyos granos no sean redondeados o poliédricos.
Los límites granulométricos se resumen en el siguiente cuadro:

Límites	Material retenido en % en peso, en tamices						
	4mm	2mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,125mm	0,163mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

(1) 94% para:
- Áridos redondeados
- Áridos de machaqueo no calizo IIIa, IIIb, IIIc y IV

90% para:
- Áridos de machaqueo calizos IIIa, IIIb, IIIco IV.
- Áridos de machaqueo no calizo I, Iia, Iib

85% para:
- Áridos de machaqueo calizos I, IIa, IIb.

Recepción y almacenaje de las arenas

En la primera entrega y cada vez que cambien sensiblemente las características de la arena, se comprobará que cumple lo especificado en este Pliego. El almacenaje se efectuará de forma que no pueda mezclarse con la tierra del suelo.

3.8. ADITIVOS.

Aditivo es un producto de forma líquida o pulverulenta que se agrega al hormigón en el amasado, con la dosis precisa, para modificar favorablemente una o varias de sus propiedades.

Este efecto puede ser: aireante, plastificante, anticongelante, retardante, acelerante, preendurecedor, o hidrófugo, colorante. Cada aditivo produce uno o varios de estos efectos.

Se cumplirá todo lo especificado en el artículo 29 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) respecto a aditivos y adiciones.

A los efectos de este Pliego, no se denominarán aditivos aquellos productos que se empleen en las obras de hormigón y no queden incorporadas a su masa, tales como los filmógenos de curado, los hidrófugos de superficie o impermeabilizantes, los desencofrantes, etc.

En los documentos de origen figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en UNE 83200/84.

Todo aditivo presentado bajo un nombre comercial establecerá su modo de empleo y evaluará sus efectos sobre las propiedades del hormigón mediante el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

El Contratista para obtener una o más propiedades en determinado tipo de hormigón, puede proponer el uso de un aditivo no especificado, indicando la proporción y las condiciones del empleo.

Para ello justificará experimentalmente que produce el efecto deseado, que la modificación que pueda producir en las restantes propiedades no es perturbadora y que su empleo no representa peligro para las armaduras. Para emplear un determinado aditivo se requiere autorización escrita del Ingeniero Director

de las Obras.

Aditivos aireantes

Son productos derivados de resinas naturales o sintéticas o de materias grasas, que ocluyen aire en el hormigón fresco en forma de burbujas de pequeño diámetro, que actúan como granos de áridos flexible, consiguiéndose las siguientes finalidades:

a) Mejorar la durabilidad del hormigón bajo la acción del hielo y deshielo

b) Aumentar la cohesión del hormigón disminuyendo la tendencia a la disgregación del árido y a la segregación de la lechada de la masa fresca.

El efecto de estos aditivos solamente es sensible en hormigones de dosificación de cemento bajo o media, por lo general, menor de trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3)

Para su empleo conviene que el hormigón tenga consistencia plástica o blanda, descenso de 2 a 8 cm con el cono de Abrams, pues si tiene consistencia seca, se impide la formación de burbujas, y si la tiene fluida, las burbujas se escapan.

No se utilizará ningún tipo de aireantes sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra.

Podrá autorizarse el empleo de estos productos siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- No se admitirán aireantes cuyo componente básico sea el polvo de aluminio o el peroxido de hidrógeno
- El aireante no podrá producir oclusiones de aire superiores al seis por ciento (6%), aún en el caso de errores en la dosificación del aireante que no excedan del veinticinco por ciento (25%)
- El aireante no modificará apreciablemente el tiempo de fraguado del hormigón o mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho días (28) en más del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido.
- No se emplearan aditivos aireantes en hormigones fluidos ni en hormigones de alta dosificación de cemento, salvo justificación de la eficacia de su empleo en casos particulares.
- No se emplearan aditivos aireantes en elementos de hormigón pretensado cuyas armaduras se anclen exclusivamente por adherencia.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado según UNE 83275/87.

El empleo de estos productos se hará siguiendo las indicaciones que facilite la casa suministradora, aprobadas por la Dirección de Obra.

El diámetro de las burbujas no será superior a 0,2 mm. El volumen de aire ocluido, medido según la norma UNE 7141, estará ordinariamente comprendido entre 2,5 y 5 por 100 del volumen total y no será superior al seis por ciento (6%).

Aditivos Plásticos

Se definen como plastificantes a emplear en hormigones, los productos que se añaden durante el amasado de las mezclas, con el fin de poder reducir la cantidad de agua correspondiente a la consistencia deseada.

Deberán mejorar la plasticidad del hormigón fresco, permitiendo reducir la relación agua/cemento a igual consistencia, lo que eleva la resistencia del hormigón. También aumentarán la tixotropía del hormigón fresco, con mejora en su manejo, evitando la segregación de los áridos en el transporte, facilitando el bombeo, la inyección y la proyección y, permitiendo mantener mejor la forma en las superficies.

Cumplirán con las normas:

- ASTM – C- 494-82
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
  - UNE 7102/56 Determinación de un índice de consistencia de los hormigones frescos por el método de la mesa de sacudidas.
  - UNE 83313/87 Determinación del valor de la consistencia en el hormigón fresco mediante el cono de Abrams.
  - UNE 7141/58 Determinación del contenido de aire en el hormigón fresco por el método de presión
  - UNE 83304/84 Ensayo de rotura por compresión de probetas de hormigón.

No se utilizarán ningún tipo de plastificante sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra, quien deberá valorar adecuadamente la influencia de dichos productos en la resistencia del hormigón, así como en el incremento de deformaciones lentas o de fluencia de éste, en los casos en que entre a formar parte de elementos pretensados. La dosificación variará del medio al uno y medio por ciento (0,5 al 1,5%) del peso del cemento para que sean eficaces los plastificantes.

La resistencia a compresión del hormigón, según normas UNE 7240 Y 7242 se comparará a las veinticuatro horas (24), siete (7) días y veintiocho (28) días y no se reducirá.

Colorantes

Se definen como colorantes para hormigones las sustancias que se incorporan para dar color al hormigón.
La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por el Director, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.
El producto colorante para poder emplearlo deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble en agua
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón con él fabricado.
- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.
- La dosificación de cualquier pigmento no excederá del diez por ciento (10%) del contenido de cemento en peso.

3.9. ACEROS PARA ARMAR.

3.9.1. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

3.9.1.1. Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleos) se define según se especifica en la UNE 36068.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36068

El tipo de acero a utilizar será corrugado de alta adherencia para el hormigón armado y será de clase B-400S o B-500S, según se especifica en los planos correspondientes.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Despiece de las armaduras
- Cortado y doblado de las armaduras
- Colocación de separadores
- Colocación de las armaduras
- Atado o soldado de las armaduras, en su caso

3.9.1.2. Material

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en la EHE los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.
Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos.

Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.
El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE.

3.9.1.3. Suministro

La calidad de las barras corrugadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

La Dirección General de Carreteras reconoce como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

3.9.1.4. Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

3.9.1.5. Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.
Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

3.9.2. MALLA ELECTROSOLDADA

3.9.2.1. Definición

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como con lo indicado en la UNE 36092.

3.9.2.2. Materiales

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Las primeras cumplirán las especificaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, y los segundos las especificaciones del apartado 31.3 del mismo documento.
"Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones de la UNE 36092.
La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicciones del apartado 31.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

3.9.2.3. Suministro

La calidad de las mallas electrosoldadas estará justificada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de

las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

3.9.2.4. Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

3.9.2.5. Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

3.10. ACEROS LAMINADOS

Todo el acero laminado a emplear en obra será de perfilaría normalizada según especificaciones contenidas en los planos de detalles de proyecto.

Los aceros laminados deberán cumplir lo especificado en la Norma Básica de Edificación EA-95, Estructuras de Acero en Edificación y la NBE-MV.102-1975. Acero Laminado para Estructuras de Edificación.

Los límites máximos en la composición química, en análisis efectuados sobre lingotillo de colada, o sobre producto terminado, serán los que se indican en la Tabla 250.1 del PG-3

Las características mecánicas serán las que se indican en la Tabla 250.2 del PG-3 dichas características se determinarán de acuerdo con las Normas UNE 7262, 7277, 7290 y 7292.

El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química de los productos que suministra.
Esta garantía se materializa mediante las marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el Artículo 4.2 de la norma NBE-MV-102-1975.
Las tolerancias en las dimensiones y en el peso serán las establecidas en la tabla 2.1.6.3. de la NBE-EA-95 y en el cuadro 4.2 de la Norma NBE-MV-102-1975.

Se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

El tipo de acero será el denominado A-42b y en general se someterá a toda pieza a un proceso de galvanizado antes de su puesta en obra.

Las conclusiones de recepción se llevará de acuerdo con un plan de control establecido según los criterios del capitulo 3, Norma NBE-MV-102-1975, en cuanto a formación de lotes, toma de muestras y ensayos.

Cada unidad de inspección se compondrá de productos de las mismas series y clases de aceros. El peso de cada unidad de inspección no será superior a 20 T.
Los ensayos a efectuar por cada unidad de inspección serán:

- Ensayo de tracción según UNE 7262
- Ensayo de doblado según UNE 7292
- Ensayo de resistencia según UNE 7290

Análisis químico, determinando los contenidos de los siguientes elementos:

- Carbono: UNE 7014, UNE 7-331-75, UNE 7349
- Fósforo: UNE 7029, UNE 7248
- Azufre: UNE 7019
- Nitrógeno: UNE 7334
- Silicio: UNE 7-028-75
- Manganeso. UNE 7027 ó UNE 7356

Cuando exista más de un método de ensayo puede elegirse el más conveniente.

3.11. HORMIGONES

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- ✓ Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- ✓ Preparación de las superficies que van a recibir la mezcla
- ✓ Adquisición de cemento, áridos y agua.
- ✓ Fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- ✓ Curado y retirada de los elementos sobrantes de obra.

<u>Materiales</u>

Cemento

Definición: son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

En el presente proyecto se emplearán los siguientes tipos de cemento:

- CEM II/A-P/32.5 en morteros y soleras de acerados
- CEM II/A-P/32.5 ó 42.5 SR-MR, si se contrasta la agresividad del suelo, en cimentaciones y muros.

Condiciones Generales: el cemento Pórtland cumplirá las especificaciones físicas indicadas en la Tabla 5 de la Norma UNE 80-301. Además cumplirá las especificaciones químicas indicadas en la Tabla 6 de la citada Norma.
Los clínkeres Pórtland cumplirán las especificaciones químicas dictadas por la norma UNE 80-302-85.

Recepción: las condiciones de suministro e identificación, así como el procedimiento de verificación de las características del cemento en el acto de su recepción por el comprador, se ajustarán a las indicaciones dictadas por la norma UNE 80-402-87.

En la realización de tomas de muestras de cementos, destinados a los controles de la calidad del producto listo para ser entregado, en vía de entrega o después de la misma, los equipos utilizables, los métodos a seguir y las disposiciones a respetar, cumplirán la norma UNE 80-401-87.

Áridos

Definición: Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz malla (tamiz 4 UNE EN 933); se entiende por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, de por sí mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos deberán llegar a obra manteniendo las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

Condiciones Generales: como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas procedentes de yacimientos naturales o del machaqueo y trituración de piedra cantera, así como escorias siderúrgicas apropiadas.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contiene silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7-243.
Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Los sulfuros oxidables. (por ejemplo, pirrotina, marcasita, y algunas forma de pirita), aún en pequeña cantidad,
resultan muy peligrosas para el hormigón, pues por oxidación y posterior hidratación se transforman en ácido sulfúrico y óxido de hierro hidratado, con gran aumento de volumen.

Los áridos no deben ser activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc, ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc.

Tampoco se usarán áridos procedentes de ciertos tipos de rocas de naturaleza silícea (por ejemplo, ópalos, dacitas, etc) así como otras que contienen sustancias carbonatadas magnésicas (por ejemplo dolomitas), que puedan provocar fenómenos fuertemente expansivos en el hormigón en ciertas condiciones higrotérmicas y en presencia de los álcalis provenientes de los componentes del hormigón (reacción árido-alcali).

Otros tipos de reacciones nocivas pueden presentarse en el hidróxido cálcico liberado durante la hidratación del cemento y áridos que provienen de ciertas rocas magmáticas o metamórficas,

en función de su naturaleza y estado de alteración. Por ello, cuando exista experiencia de uso, se prescribe la realización de ensayos de identificación en un laboratorio especializado.

Tamaño del árido: El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen un grupo, o entre un borde la pieza y un armadura que forme un ángulo de 45º con la dirección de hormigonado.
b) 1,30 de la distancia entre un borde la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado.
c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza.

Cuando el hormigón deba pasar entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño de árido más pequeño que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante

Condiciones fisico-químicas: la cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá los límites indicados en la Tabla de Apartado 28.3.1 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744, produzca un color más oscuro que el de la sustancia patrón. Los áridos no presentarán reactividad potencial con los álcalis del cemento.

Condiciones físico-mecánicas: los áridos cumplirán las condiciones físico-mecánicas dictadas en el Apartado 28.3.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Granulometría y forma del árido: La cantidad de finos que pasa por el tamiz 0,063 UNE EN 933, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá de los valores de la tabla 28.3.3. a de la (EHE) y la curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla 28.3.3.b de la (EHE). Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este uso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el uso.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7238, no debe ser inferior a 0,20.
El índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al método indicado en la UNE EN 933, debe ser inferior a 35.
En el caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

Almacenamiento: los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación del ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes guante el verano o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado, en recintos convenientemente protegidos y aislados.

En caso contrario, deberán adoptarse las precauciones oportunas para evitar los perjuicios que la elevada temperatura, o excesiva humedad pudieran ocasionar.

• Aditivos: no podrán emplearse ningún producto de adición sin la autorización de la Dirección de Obra.

• Agua: en general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables. En todo cado el agua deberá cumplir las condiciones prescritas en el Artículo 280 del PG-3 de acuerdo con los métodos de ensayo de las Normas UNE indicadas en dicho Artículo. Se tomarán dos muestras a lo largo de la obra del agua de amasado que se someterán a los ensayos especificados en el Artículo 280 del PG-3.

Una de las muestras se tomará necesariamente antes del inicio de cualquier amasado y no se comenzará la fabricación de hormigones hasta que la Dirección de Obra dé el visto bueno por escrito una vez tenga los resultados en su poder. La otra muestra se tomará durante la ejecución de las obras en el momento que la Dirección de las obras juzgue más oportuno. No será necesario la realización de ensayos si el agua a emplear procediera de la red de agua potable, siempre que el Contratista presentara certificados de los análisis efectuados sobre tomas de muestras recogidas en algún punto de la red de distribución lo más cercano posible al lugar de la obra y cuya fecha de recogida no sea inferior a los 30 días antes del comienzo de los trabajos en obra, firmados y sellados por el Ayuntamiento o Servicio de Explotación que dirija la depuradora de potables de la zona. El Contratista no podrá emplear otro tipo de agua sin consentimiento por escrito de la Dirección de Obra; siempre que se vaya a realizar tal cambio se deberán recoger muestras y analizarlas. Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar. Si el hormigonado se realizara en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de cuarenta grados centígrados (40º).

Tipo de Hormigón: los tipo de hormigón empleados y el control que debe establecerse se recogen en el Documento nº2 “Planos”, en cada uno de los elementos estructurales correspondientes.

3.12. PREFABRICADOS DE CEMENTO

3.12.1. LOSAS DE HORMIGÓN

Los losas prefabricados de hormigón se fabricarán con hormigón de Resistencia HM-45 o superior, con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño será de veinte (20) mm de cemento Pórtland CEM II 32.5.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones de la vigente Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Las losas de hormigón tendrán una buena regularidad geométrica y aristas sin desconchados.

Las piezas estarán exentas de fisuras, coqueras o cualquier otro defecto que indique una deficiente fabricación.

Deberán ser homogéneas y de textura compacta y no tener zonas de segregación.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas.

El árido grueso deberá tener un tamaño máximo inferior al tercio de la dimensión menor de la pieza y en cualquier caso no será superior a veinte (20) mm.

La forma y dimensiones de los bordillos prefabricados serán las señaladas en los Planos y demás documentos del Proyecto.

Las tolerancias dimensionales admisibles de la sección transversal será de cinco (5) milímetros, en más o menos.

El coeficiente de absorción de agua, máximo admisible, determinado según Norma UNE 127027 será de diez por ciento (10%) en peso. La resistencia mínima a compresión simple será de cuatrocientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (450 kg/cm2) determinada según Norma UNE 7241 y 7242.

La resistencia a flexión de los bordillos, bajo carga puntual, será superior a cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 kg/cm2) según la Norma DIN 483.
El desgaste por abrasión será inferior a tres milímetros (3 mm) realizados según Norma UNE 7069

3.13. ARIDOS DE PAVIMENTOS

3.13.1. CARACTERIZACIÓN DEL PAVIMENTO

Utilización de un pavimento continuo, duradero, impermeable que conserve el aspecto natural del árido tipo ARIPAQ®

1. Peso específico de la mezcla preamasada: ~ 1.85 A 2.1 T/m3
2. Humedad: la humedad W % requerida es del 5 % al 16 % según los áridos y las condiciones climatológicas. El ensayo de compactación, según el método Proctor modificado, permitirá definir la humedad W % de referencia.
Los resultados obtenidos en el índice CBR son superiores a los obtenidos en las zahorras artificiales (tienen valores entre 100 y 300). El hinchamiento tras inmersión en agua es de 0.1 %, lo que indica que prácticamente no se producen hinchamientos.

3. En cuanto a la resistencia a compresión a la edad de 7 días, está por encima de las exigidas para los suelos estabilizados con cemento (>1.5 Mpa). A los 28 días, los
resultados obtenidos son similares a los pedidos para las gravas cemento (2.5-4.5 Mpa). Y a los 90 días los resultados son del mismo orden de magnitud que los correspondientes a un suelo cemento ejecutado con suelos de calidad (7.55 Mpa).

4. Hay que resaltar que el pavimento es puzolánico y adquiere las resistencia de forma más lenta que un material tratado con cemento.

5. La resistencia conservada tras inmersión es del 87.2 %, lo que indica que las propiedades mecánicas del agua son poco sensibles a la acción de agua.

6. Los ensayos de durabilidad frente a las acciones climáticas, dan los siguientes resultados:
   - Los ensayos de resistencia a los ciclos de humedad-sequedad según norma NLT-302 dan como resultado una pérdida de masa de las probetas tras 12 ciclos de humedad-sequedad con cepillado de las probetas de 2.6 %. La pérdida obtenida en

materiales similares formados por arena con 5 % de cemento se encuentra entre 1-5 % para un tiempo de curado de 7 días.
• Los ensayos de resistencia a los ciclos de congelación-deshielo según la norma NLT-303 dan como resultado una pérdida de masa de las probetas tras 12 ciclos de congelación-deshielo con cepillados de las probetas de 3.7 %. La pérdida obtenida en materiales similares formados por arena con 6 % de cemento se encuentra entre 4-7 %, para un tiempo de curado de 7 días.
Por lo tanto, en probetas de 28 días de edad la resistencia a la acción de los agentes climáticos es del mismo orden que la obtenida con cemento.

3.13.2. TABLA RESUMEN DE CARACTERIZACIÓN DE ARIPAQ

- Proctor modificado UNE 103501
- Ligante 8.0 %
- Humedad W% 7.0 %
- Densidad del pavimento 2.15 g/cm3
- Resistencia a la compresión-Rc NLT-305
    - Después de 7 días 2.39 MPa
    - Después de 28 días 4.64 MPa
    - Después de 90 días 7.55 MPa
- CBR UNE 103502
- Índice CBR 335
- Hinchamiento 0.1 %
- Resistencia a los ciclos de humedad-sequedad NLT-302
- Pérdidas 2.6 %
- Resistencia a los ciclos de congelación-deshielo

.

3.14. MATERIALES EMPLEADOS EN EL AJARDINAMIENTO Y

314.1. CONDICIONES GENERALES

Examen y Aceptación
Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de Obras.

La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de obra.

Este criterio tiene especial vigencia y relieve en el suministro de plantas, caso en que el Contratista viene obligado a:

- Reponer todas las marras producidas por causas que le sean imputables.
- Sustituir todas las plantas que, a la terminación del plazo de garantía, no reúnan las condiciones exigidas en el momento del suministro o plantación.

La aceptación o rechazo de los materiales compete a la Dirección de Obras que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y los fines del Proyecto.

Los materiales rechazados serán retirados en las veinticuatro horas siguientes al acto de rechazo de la obra, salvo autorización expresa, por escrito, de la Dirección de Obras.

Procedencia de los Materiales
La procedencia de los materiales será la que fije la Dirección de Obras, la cual servirá de orientación al Contratista, quien no estará obligado a utilizarla. Su utilización no libera al Contratista, en ningún caso, de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

Almacenamiento
Los materiales se almacenarán cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Inspección
El Contratista deberá permitir a la Dirección de Obras y a sus delegados el acceso a los almacenes, fábricas, etc., donde se encuentren los materiales y la realización de todas las pruebas que se mencionan en este pliego.

Ensayos
La clase, tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales, serán fijados en cada caso por el contratista.
Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, serán de cuenta del Contratista quien pondrá a disposición del Director de Obras, si éste así lo decide, los aparatos necesarios en laboratorios montados al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en la obra, hasta un valor no superior
al 1,5% del presupuesto de Ejecución Material.

Materiales Defectuosos
Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones y las pruebas que se fijan en este Pliego. El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito le ordene la Dirección de Obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego.

1.- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel, el Director de Obras dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objetivo al que se destinan.
Si a los quince días de recibir el Contratista orden del Director de Obras para que retire de la misma materiales que no sean de aceptables condiciones, no ha sido cumplido, se procederá a realizar esta operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el Contratista.
2.- Si los materiales fuesen defectuosos pero aceptables, se recibirán pero con la rebaja de precio que se determine, a no ser que el Contratista prefiera suministrarlos en condiciones, sustituyendo los defectuosos.

Sustituciones
Si por circunstancias imprevisibles hubiera de ser sustituido alguno de los materiales, se recabará por escrito autorización de la Dirección de Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución, y ésta determinará en caso de sustitución justificado, que nuevos materiales han de reemplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del proyecto.

En el caso de vegetales, las especies que se elijan serán autorizadas por la Dirección de la Obra y deberán pertenecer al mismo grupo que las que sustituyen y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

El contratista estará capacitado para sustituir del equipo o materiales defectuosos sin la previa aprobación del Proyectista. El Contratista deberá suprimir todo equipo o material defectuoso o que no cumpla las especificaciones, debiendo asimismo instalar o acopiar los materiales apropiados.

En un plazo de 5 días después de la adjudicación del Contrato, el Contratista presentará 3 copias de la relación completa del material que ha de suministrarse bajo este Contrato; donde se describen todas y cada una de las partidas incluidas en dicha relación.

No se comenzará ningún trabajo antes de la aprobación por parte del Proyectista de la relación del material, así como de la descripción del mismo.

Materiales No Especificados
Los materiales no incluidos en las presentes prescripciones deberán ser de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación del Director cuantos catálogos, informes y certificados de los correspondientes fabricantes y viveristas se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse las pruebas oportunas para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

Agua
Las que se emplee para riegos, tendrán un contenido inferior al cinco por mil (5 ‰) en cloruros y sulfatos, su pH será igual o superior a seis (6) y su conductividad eléctrica será inferior a 250 micromhos/cm a 25º.

Suelo
Suelos y tierras fértiles
Se considerarán aceptables los que reúnan las condiciones siguientes para las plantaciones:

- Cal inferior al 10%
- Humus comprendido entre el 2 y el 10%
- Ningún elemento mayor de 5 cm
- Menos del 3% de los elementos comprendidos entre 1 y 5 cm
- Composición química: los porcentajes mínimos serán:
  - · Nitrógeno: 1‰
  - · Fósforo total: 150 p.p.m. o bien 0,3 ‰ de P_2O_5 asimilable.
  - · Potasio: 80 p.p.m.
  - · K_2O: 0,1 ‰
- Limpia de broza y piedras o materiales de construcción.

Modificaciones y enmiendas
Cuando el suelo no reúna las condiciones indicadas o las específicas para alguna determinada especie, a juicio del equipo técnico responsable, se realizarán enmiendas tanto de la composición física por aportaciones o cribados, como de la química por medio de abonos minerales u orgánicos.

Tierras vegetales
Cumplirán en sus características físicas y químicas lo siguiente:

- Menos del 20% de arcilla.

- Menos del 2% de carbonato cálcico total
- Menos del 20% de arcilla
- Menos de 138 p.p.m de cloruros
- Mínimo de 370 p.p.m de nitrógeno nítrico
- 50 p.p.m de fósforo expresado en PO_4
- 110 p.p.m de potasio expresado en K_2O
- Mínimo de 5% de materia orgánica
- Conductividad inferior a 2 milimhos/cm

Abonos orgánicos

Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas cuya descomposición, causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos estarán razonablemente exentos de elementos extraños y singularmente de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente.

Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos.

La utilización de abonos distintos de los que aquí reseñamos sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obras. Pueden adoptar las siguientes formas:

- Estiércol: procedente de la mezcla de la cama y deyecciones del ganado (excepto gallina y porcino) que ha sufrido posteriormente fermentación. El contenido en Nitrógeno será superior al 3,5 % y su densidad será aproximadamente de 8 décimas (8 Kg/10l).
- Compost: procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al 40%,
- Mantillo: procedente de la fermentación completa del estiércol o compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelotonamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%.

Abonos minerales

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la Legislación vigente (Órdenes Ministeriales de 10 de junio de 1970, 23 de julio de 1974, 19 de febrero de 1975, y cualquiera de las otras que pudieran aparecer con posterioridad sobre ordenación y control de productos fertilizantes y afines).

En cualquier caso y como mínimo la capa de suelo fértil deberá ser de 20 cm de profundidad.

Planta. Condiciones Generales

Se entiende por planta, toda especie vegetal que habiendo nacido y siendo criada en un lugar, es sacada de éste y se sitúa en la ubicación que indica el Proyecto. La forma y dimensiones que adopta la parte aérea de un vegetal con sus características anatómicas y fisiológicas se llama porte.

En todo lo referente al Suministro de planta, se debe ajustar el proceso al descrito en la **NTJ 07A**. SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. CALIDAD GENERAL.

Árbol: vegetal leñoso que en su desarrollo alcanza 5 m de altura o más, que no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.
Específicamente, cuando se trata de arbolado, las orientaciones a seguir están descritas en **NTJ07D** SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. ÁRBOLES DE HOJA CADUCA y **NTJ07E**. SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. ÁRBOLES DE HOJA PERENNE.

Arbusto: vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base, sin alcanzar al desarrollarse los 5 m de altura.
Mata: arbusto de altura inferior a 1 m.
Específicamente, cuando se trata de arbustos, las orientaciones a seguir están descritas en **NTJ07F** SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. ARBUSTOS, y **NTJ07G** SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. MATAS Y SUBARBUSTOS

Vivaz: vegetal no leñoso que dura varios años, y también planta cuya parte subterránea vive varios años. Específicamente, cuando se trata de plantas vivaces, las orientaciones a seguir están descritas en **NTJ07H** SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. PLANTAS HERBÁCEAS PERENNES y **NTJ07J** SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL PLANTAS TAPIZANTES.

A la hora de seleccionar la planta para la plantación se tendrán en cuenta las siguientes características:

a) Procedencia y selección:
El lugar de procedencia de los materiales que van a ser plantados tendrá unas condiciones climáticas semejantes o menos favorables para un buen desarrollo que el de la finca donde se sitúa el Proyecto.

b) Condiciones fitosanitarias y de edad:
Las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual, debido a insecto pernicioso o enfermedad.
Se deben corresponder el porte y desarrollo con la edad de las plantas. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.
Se rechazará todo envío de planta que no cumplan con los requisitos anteriores. El Contratista correrá con todos los gastos que se originen por la retirada de plantas en mal estado, estando obligado a reponerlas totalmente sanas, y a abonar los nuevos gastos que se originen por este envío.

c) Desarrollo:
- Se exigirá la altura y el diámetro normal (a 1 m desde el cuello de la raíz) adecuado a la especie y número de savia, ajustándose a las descripciones del Proyecto, que se especifican para cada especie.
- La planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura, sin que presenten síntomas de raquitismo o retraso.
- Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos.
- En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y el sistema radical.
- El sistema radical de las plantas con cepellón o raíz desnuda presentarán cortes limpios y recientes, sin desgarrones ni heridas.
- Su porte será normal y bien ramificado, y las plantas de hoja perenne presentarán el sistema foliar completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.
- Las dimensiones serán las indicadas en el presupuesto, entendiéndose por altura la distancia del cuello de la planta a la parte más distante del mismo (salvo en casos en

que se especifique lo contrario, como en las palmáceas, donde la altura suele referirse exclusivamente al tronco y no a las palmas), y por perímetro del tronco el medido a una altura de un metro sobre el cuello.

d) Preparación y transporte:
La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de las plantas, y sistema de transporte elegido. Las plantas en envase se dispondrán de manera que éstas queden fijas y suficientemente separadas unas de las otras para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea el más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos y en todo caso la planta estará convenientemente protegida:

- Las plantas a raíz desnuda se arrancarán en vivero y se transportaran a pie de obra el mismo día de la plantación. El número de plantas transportadas desde el vivero hasta el lugar de plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, de forma que queden cubiertas con 20 cm de tierra sobre la raíz.
  Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación de las raíces para evitar que queden bolsas de aire entre las mismas.
- Las plantas en envase deberán permanecer en él hasta el momento de su plantación, transportándolas al hoyo sin que se deteriore el envase. Si no se plantan inmediatamente después de su llegada a pie de obra, se depositarán en lugar cubierto o se taparán con paja hasta encima del tiesto. En cualquier caso, se regarán diariamente mientras permanezcan depositadas.
- Las plantas con cepellón deberán llegar hasta el hoyo con el cepellón intacto, sea éste de yeso, plástico o paja.

Recomendaciones de carácter general:

- ✓ Desechar plantas con heridas no cicatrizadas, daños en las yemas, roturas de guías y cualquier tipo de daño mecánico que pueda comprometer su viabilidad.
- ✓ Desechar plantas que presenten pudriciones, sobre todo si afectan al cuello de la raíz.
- ✓ Desechar plantas que presenten desecaciones totales o parciales.
- ✓ Desechar plantas que estén mal formadas, tanto por fuertes curvaturas como por excesiva ramificación, falta de ramificación en especies que deberían tener o presencia de tallos múltiples.
- ✓ Desechar plantas que aparentemente pueden estar atacadas por enfermedades.
- ✓ Desechar plantas que presenten enrollamiento o fuertes torceduras en las raíces principales.
- ✓ Desechar plantas que no tengan un abundante desarrollo de raíces secundarias.
- ✓ Tallo o ramas con parada invernal incompleta.
- ✓ Tallo desprovisto de una yema terminal sana.
- ✓ Tallo de la raíz dañado.

Planta. Condiciones Específicas

Cuando se trata de decepcionar planta, las orientaciones a seguir están descritas en **NTJ07Z** SUMINISTRO DE MATERIAL VEGETAL. TRANSPORTE, RECEPCIÓN Y ACOPIO DE VIVERO EN OBRA,

Para plantas producidas en envase para reforestación se recomienda específicamente que:

- ✓ Los envases han de garantizar que no se produzca espiralización de las raíces, es decir, que las raíces al tocar las paredes del envase se desarrollan siguiendo círculos mientras profundizan en el envase hasta llegar al fondo del mismo, donde se enrollan en forma de espiral o giran remontando hacia la parte superior. Esto tiene como consecuencia una escasa ramificación
- ✓ secundaria de la raíz, que puede terminar estrangulando al árbol. Esta ha sido la causa de la muerte repentina de repoblaciones que se desarrollaron correctamente hasta los 10 ó 15 años de edad. Para evitar esto, los envases no deben tener sección circular a menos que presenten estrías o costillas que obliguen a las raíces a crecer hacia abajo.
- ✓ Además, deben permitir el autorepicado de las raíces mediante aperturas inferiores, induciendo la formación de raíces secundarias.
- ✓ Debe vigilarse especialmente la calidad de la planta producida en maceta o en bolsa, al tratarse de técnicas de producción inadecuadas para la mayor parte de las especies destinadas a la reforestación o repoblación.
- ✓ El material en que están hechos los envases debe ser impermeable a las raíces.
- ✓ La altura del contenedor será como mínimo de 18 cm. para frondosas, con una sección mínima de 22 cm.
- ✓ Los envases deben permitir la extracción fácil y total del cepellón.
- ✓ No son admisibles en los que, parte o la totalidad del contenedor se introduce en la tierra junto con la planta.
- ✓ Deben evitarse plantas que presenten la superficie del sustrato cubierta de musgos, ya que esto es indicativo de un deficiente drenaje o excesivo riego, lo cual puede ocasionar sistemas radiculares deficientemente desarrollados o dañados.

Los árboles destinados a ser plantados en alineación tendrán tronco recto y su altura no será inferior a 2,5 m.

Para la formación *de tapizantes*, las plantas serán:

- ✓ Del mismo color y tonalidad.
- ✓ Ramificadas y guarnecidas desde la base y capaces de conservar estos caracteres con la edad.
- ✓ De la misma altura.
- ✓ De hojas persistentes, cuando se destinen a impedir la visión.
- ✓ Muy ramificadas, incluso espinosas, cuando se trate de impedir el acceso.

Semillas.

Condiciones Generales

Serán de pureza superior al 90 % y poder germinativo no inferior al 80%. Se presentarán a la dirección facultativa en envases precintados con la correspondiente etiqueta de garantía y de determinación de la especie.

La mezcla a utilizar estará constituida por:

- ✓ 40% de *Festuca arundinacea* tipo FIRACES
- ✓ 40% de *Festuca arundinacea* tipo MERIDA
- ✓ 10% de *Poa pratense* tipo BLUECHIP
- ✓ 10% de *Ray grass* inglês tipo SUN

Esta combinación de rápida implantación está caracterizada como de bajo mantenimiento.
Es resistente a calores y épocas de sequía.
Resistente a enfermedades producidas por encharcamiento.
Tiene una moderada resistencia a la sombra.

Se debe de utilizar una dosis de siembra de 35 g/m^2

3.38. PASARELAS DE MADERA

Condiciones generales
La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes: - Las maderas a utilizar en la obra serán de la médula del árbol, sin nudos viciosos, exentas de carcoma y de grietas u otros defectos que comprometan su resistencia. - Han de proceder de troncos sanos apeados en sazón. - Deberán tener sus fibras rectas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza. - El desecado de las piezas de madera ha de haber sido al aire y protegidas del sol y de la lluvia, durante no menos de dos años. - Han de ser de primera elección, es decir, seleccionadas de modo que incluso los pequeños defectos (nudos, grietas, etc.) no ocurran con gran frecuencia ni con grandes dimensiones, ni en zonas de las piezas sobre las cuales se concentren las mayores tensiones. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte de la menor dimensión de la pieza.

- Han de tener esquinas vivas y perfectamente desalabeadas. 5.4.2 Forma y dimensiones La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes. 5.4.3 Medición y abono La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

3.16. SEÑALÉTICA Y EQUIPAMIENTO. ACERO GALVANIZADO

Condiciones generales

Cuerpos huecos y construcciones tubulares

El procedimiento de galvanización implica la inmersión de las piezas en una serie de baños líquidos, como son los de desengrase, decapado, enjuagado, prefluxado y el propio baño de galvanización. En la galvanización de depósitos, construcciones tubulares y cuerpos huecos en general estos líquidos deben poder acceder a toda la superficie externa e interna de los mismos, incluidas las esquinas, cavidades y rendijas. Para que esto sea posible, las piezas huecas deben construirse de manera que, cuando se sumerjan en los mencionados baños, los líquidos puedan penetrar fácilmente en las zonas huecas y el aire contenido en las mismas sea expelido totalmente y no quede ocluido en bolsas o rincones. Igualmente estos líquidos deben poder drenar fácilmente cuando las piezas se extraigan de los correspondientes baños.

La oclusión de cualquier solución acuosa en algún compartimento del cuerpo hueco puede producir una explosión durante la inmersión del mismo en el baño de zinc a 450ºC, debido a la elevada sobrepresión que alcanza el vapor de agua a esta temperatura.

Construcciones Tubulares

Para conseguir un recubrimiento galvanizado de calidad sobre las construcciones tubulares, es preciso disponer orificios de ventilación y drenaje en las posiciones adecuadas. A la hora de seleccionar los puntos en donde realizar los mencionados orificios, hay que tener en cuenta la posición en que la pieza entrará en el baño de galvanización, que normalmente es formando un cierto ángulo con la horizontal. Por ello, los orificios se practican normalmente lo más cerca posible de los ángulos y esquinas. Lo más recomendable es realizar los orificios sobre los

tubos antes de ensamblarlos para formar la construcción, ya que, en muchos casos, no sería posible practicarlos posteriormente en los lugares adecuados. El tamaño de los orificios depende del volumen de aire que tiene que pasar a su través, lo que, a su vez, depende de la longitud y del diámetro de los tubos.

Construcciones con perfiles de acero

Los perfiles de acero laminado se utilizan mucho en la construcción metálica en general y en la de vigas compuestas y otros elementos resistentes en particular.

MATERIALES Y ESPESORES
El acero a utilizar en las construcciones metálicas debe ser adecuado para galvanización (ver norma UNE-EN-ISO 1461 (1999)).

Cuando se realice un pedido de acero para fabricar una construcción metálica que vaya a ser galvanizada, deben tenerse en cuenta las condiciones relativas a la composición del acero.

Como regla general, puede decirse que el tiempo de inmersión en el baño de galvanización viene determinado por el espesor del acero que se galvaniza y que, cuanto más grueso sea el material más prolongada deberá ser la inmersión en el baño de zinc para conseguir una buena galvanización. En una construcción metálica, por tanto, el componente de acero más grueso será el que determine el tiempo de inmersión necesario para el conjunto de la construcción. Por ello, es aconsejable que el espesor de los distintos materiales que forman una construcción metálica sea lo más uniforme posible o, por lo menos, que no existan diferencias muy acusadas en el espesor de los mismos. También es muy importante que durante el proyecto de la construcción o, por lo menos, antes de iniciar la fabricación de la misma, se consulte con el taller que vaya a realizar el trabajo de galvanización, con objeto de conocer las dimensiones y peso máximo de las piezas que pueden galvanizarse en su instalación.

PREPARACIÓN SUPERFICIAL
Por regla general, los artículos y construcciones metálicas que se van a proteger por galvanización se envían al taller de galvanización sin ningún tipo de limpieza ni preparación superficial especial, ya que el proceso de galvanización incluye una limpieza química de las piezas mediante decapado ácido. Sin embargo, este tratamiento de limpieza no elimina totalmente las manchas consistentes de grasa, los restos de pintura ni las escorias de soldadura, por lo que estas manchas y residuos deben ser eliminados antes de enviar los materiales al taller de galvanización.

Los procedimientos de corte mediante soplete o plasma pueden provocar transformaciones en la superficie de la zona de corte, por ejemplo, descarburación. Estas transformaciones pueden influir sobre las reacciones de difusión que se producen entre el zinc y el hierro durante la galvanización, dando lugar a recubrimientos galvanizados más delgados en los bordes cortados. Si se quiere evitar este fenómeno puede eliminarse por medios mecánicos (esmerilado, cepillado, etc.) la capa externa de estas superficies de corte, hasta una profundidad de 0'1 mm. como mínimo.

TENSIONES INTERNAS Y DISTORSIÓN
Cuando se galvanizan construcciones metálicas en las que existan tensiones internas (provocadas por la soldadura o las operaciones de deformación en frío), el calor del baño de galvanización puede relevar algunas de estas tensiones y provocar el desequilibrio entre las mismas, lo que puede darLlugar a la aparición de deformaciones o distorsiones en algunas partes de las piezas galvanizadas.

Para evitar el riesgo de deformaciones o distorsiones en las construcciones metálicas galvanizadas, pueden tomarse ciertas precauciones durante la fabricación de las mismas que, en general, son análogas a las que se toman para prevenir las deformaciones durante la soldadura de las construcciones soldadas. En las secciones fabricadas mediante soldadura de perfiles y chapas debe procurarse que los cordones de soldadura estén lo más cerca posible del eje de simetría del perfil. Además, deben situarse estos cordones a la misma distancia con respecto a dicho eje y, a ser posible, realizar estas soldaduras simultáneamente.

En los perfiles de sección simétrica el riesgo de deformación es mínimo. En los perfiles de sección asimétrica el riesgo de deformación aumenta si los cordones de soldadura son de distinto grosor o es distinta su distancia con respecto al eje principal.

Los riesgos de distorsión debido a las soldaduras se evitan completamente utilizando uniones atornilladas. En estos casos, las piezas que componen la construcción se galvanizan por separado y luego se unen mediante tornillería igualmente galvanizada.

SUPERFICIES SOLAPADAS

Deben evitarse en lo posible las superficies solapadas. Entre las superficies en contacto de las partes solapadas siempre quedan resquicios en los que penetran los líquidos de preparación superficial, los cuales se evaporan rápidamente cuando las piezas se sumergen en el baño de zinc a 450ºC. Esta rápida evaporación puede provocar, por una parte, pequeñas explosiones dentro del baño de zinc y, por otra, una expulsión de gases desde los mencionados resquicios que impide la penetración del zinc dentro de los mismos y, en consecuencia, la falta de protección de las superficies solapadas. Por ello, cuando sea inevitable que existan superficies solapadas, éstas deben de cerrarse completamente mediante un cordón de soldadura continuo.

Si el área de las superficies solapadas es mayor de 70 cm2, debe practicarse un orificio de ventilación en, por lo menos, uno de los lados de la zona solapada, con objeto de que pueda aligerarse la presión de aire que se producirá en el interior de la zona solapada por efecto de la temperatura del baño de galvanización.

ORIFICIOS DE DRENAJE Y VENTILACIÓN

En el proceso de galvanización las piezas se sumergen y extraen de los baños de preparación superficial y de zinc fundido suspendidas de ganchos, de manera que entran y salen de dichos baños con una cierta inclinación con respecto a la horizontal. Para que los líquidos También pueden ser necesarios orificios de ventilación para el aire que pudiera quedar atrapado en ciertos rincones de las piezas.

De no practicarse los orificios indicados, podrían producirse defectos de galvanización o acumulaciones de zinc en algunos rincones de las piezas.

Estos orificios de drenaje y ventilación se deben disponer por parejas.

El tamaño de los orificios destinados a facilitar el paso de los líquidos de pre-tratamiento y del zinc depende de la dimensión de los perfiles y del número de orificios que se practiquen en los mismos pero, por término medio, deben tener unos 14 mm. de diámetro o una sección equivalente y, en ningún caso, deben ser inferiores a 10 mm.

UNIONES

Todos los elementos de la unión (tornillos, tuercas y arandelas) deben estar galvanizados en caliente. Cuando se unan elementos galvanizados mediante soldadura es recomendable eliminar el recubrimiento de zinc de las zonas a soldar en una franca de unos 10 mm. a cada

lado del cordón de soldadura, con el fin de evitar la formación de vapores de óxido de zinc que dificultan la visión de la zona de la soldadura y son molestos para los operarios soldadores.

REPARACIÓN DE ZONAS DEFECTUOSAS

El cordón de soldadura y las zonas afectadas por el calor en las uniones soldadas deben reacondicionarse para dotarlas de una protección frente a la corrosión análoga a la del resto de la construcción.

Igualmente deben repararse las zonas del recubrimiento galvanizado que hayan podido dañarse durante el montaje o transporte.

La reparación de estas zonas desnudas dañadas pueden realizarse mediante alguno de los procedimientos previsto en la norma UNE-EN-ISO 1461 (1999), punto 6.3:

"El re-acondicionamiento se debe realizar mediante proyección térmica de zinc o mediante una pintura rica en zinc adecuada, dentro de los límites de estos sistemas. También pueden utilizarse barras de aleación de zinc".

La norma alemana DIN 50976 recomienda para este fin un sistema de pintura de dos componentes a base de resina epoxi y polvo de zinc:

- Metalización con zinc. El espesor del depósito metalizado debe ser un 50% superior al del recubrimiento galvanizado. El grado de preparación superficial será, como mínimo, el Sa 2.
- Aleaciones de zinc de bajo punto de fusión. Las aleaciones más frecuentes utilizadas son las de zinc-cadmio y zinc- estaño- plomo, con temperaturas de fusión comprendidas entre 270-275ºC y 230-260ºC, respectivamente.

Manufactura de Chapa y Alambre

Hoy en día la mayoría de la chapa galvanizada que se utiliza en tejados, paramentos, señales de tráfico y conductos de ventilación se produce mediante procedimientos de galvanización en continuo. Por el contrario, otras muchas manufacturas de chapa, como pueden ser las papeleras y contenedores de basura, las barreras de protección, los chasis de los vehículos, los pesebres y abrevaderos para granjas, los cubos para uso doméstico, etc., se galvanizan

PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

La mayoría de las manufacturas de chapa se producen actualmente mediante procedimientos industriales, con excepción de algunos artículos que son objeto de fabricación manual por artesanos. En la protección mediante galvanización de manufacturas de chapa hay que tener en cuenta los mismos principios generales que son de aplicación al resto de los artículos de acero, esto es :

Que el acero sea adecuado para galvanización.

Que el diseño del artículo y su procedimiento de fabricación sean apropiados a efectos de la galvanización.

PROCEDIMIENTO DE UNIÓN

Existe una gran variedad de procedimientos de unión para la chapa, tales como soldadura con soplete y metal de aportación, soldadura eléctrica por arco, soldadura por resistencia por puntos, agrafado, engatillado, unión mediante tornillos, remaches, o adhesivos, etc. Los principales criterios para conseguir un buen resultado en la galvanización de artículos fabricados a base de chapa son :

- Selección del método de unión más adecuado en cada caso.
- Que el diseño del artículo sea apropiado para galvanización.

El método más extendido de realizar uniones en las manufacturas de chapa es la soldadura, que puede realizarse antes o después de que se hayan protegido por galvanización. Si se realizan soldaduras sobre las piezas ya galvanizadas, será necesario restaurar posteriormente

la protección frente a la corrosión en las zonas afectadas por el calor de la soldadura. Si la unión se realiza mediante soldadura fuerte, soldadura por puntos, remaches, tornillos o adhesivos no será necesaria esta restauración, pero debe tenerse en cuenta el posible efecto del recubrimiento de zinc sobre la resistencia de la unión. Los tornillos que se utilicen para estas uniones deben estar igualmente galvanizados, para que tengan la misma protección que la de las piezas a unir. La unión mediante adhesivos debe realizarse siempre una vez galvanizados los componentes a unir, ya que no existen todavía adhesivos capaces de resistir las temperaturas que se alcanzan en la galvanización.

Construcción con productos pregalvanizados

Normalmente en las instalaciones de galvanización general se galvanizan construcciones Metálicas completas o elementos estructurales que constituyen parte de las mismas, así como también piezas diversas. En algunas ocasiones las construcciones estructurales pueden ser demasiado grandes o insuficientemente rígidas como para que puedan galvanizarse en las instalaciones de galvanización general. En estos casos puede tener sentido fabricar estas construcciones utilizando productos ya galvanizados, como pueden ser la chapa o los perfiles huecos. Estos últimos pueden encontrarse en el mercado en una gran variedad de secciones, dimensiones y espesores de pared, normalmente en longitudes de seis y doce metros.

Los productos de este tipo se galvanizan normalmente en instalaciones automáticas o semiautomáticas de elevada productividad y economía. Los recubrimientos galvanizados obtenidos en estas instalaciones suelen tener una gran uniformidad, debido a que se suelen "soplar" con aire comprimido o vapor cuando se extraen del baño de galvanización.
Los productos pregalvanizados pueden utilizarse de la misma manera que los correspondientes productos sin galvanizar.
Pueden ensamblarse utilizando los diferentes procedimientos de soldadura, mediante tornillos o remaches y también mediante adhesivos.
Las zonas del recubrimiento galvanizado que puedan quedar desprovistas de zinc después de la soldadura o de cualquier tratamiento de mecanizado pueden restaurarse. El tratamiento de restauración dependerá de la extensión de la

EXIGENCIAS
La protección solamente será comparable si se cumplen las siguientes condiciones:
Que el espesor del recubrimiento galvanizado de los elementos pregalvanizados cumpla con las prescripciones de la norma UNE 37.508-89.
Que las zonas desprovistas de recubrimiento (especialmente en las zonas de soldadura) se restauren de acuerdo con las exigencias de la norma UNE 37.508-89.

Que la superficie total restaurada no sea superior al 0'5% del área total de la pieza o construcción, ni el tamaño de cada zona desnuda individual supere los 100 cm2.

La reparación adecuada de las zonas afectadas por la soldadura o por operaciones de mecanizado requiere la limpieza previa de los productos de corrosión que puedan existir en la zona afectada. Pueden utilizarse los métodos de limpieza convencionales, pero si se emplean piedras de esmerilar u otras herramientas manuales deben tenerse cuidado de no dañar el recubrimiento galvanizado sano.

El procedimiento más adecuado para realizar estas reparaciones es la metalización con zinc (mediante proyección), previa limpieza de la zona con chorro abrasivo hasta el grado Sa 2. En caso de no disponer del equipo adecuado para realizar las reparaciones mediante metalización pueden utilizarse procedimientos alternativos, como son la aplicación de aleaciones especiales de bajo punto de fusión (en varillas o en polvo) o las pinturas ricas en zinc con, por lo menos,

90% de zinc metálico en la película seca. La norma DIN 50.976 recomienda con esta finalidad los siguientes tipos de pinturas ricas en zinc :
-Pinturas de resina epoxi de dos componentes.
-Pintura de poliuretano de un componente, de secado al aire.
-Pintura de etil silicato de zinc de un componente, de secado al aire.

En cualquier caso, la restauración debe limitarse a las zonas realmente desnudas y evitar en lo posible el solape de los recubrimientos que se utilizan para restaurar sobre la superficie galvanizada sana.

UTILIZACIÓN
El almacenamiento adecuado de los materiales pregalvanizados es fundamental para evitar la aparición de manchas blancas sobre los mismos. Si se almacenan al aire libre, en paquetes o apilados, existe el riesgo de que la humedad se condense entre las superficies en contacto de las piezas y provoque la formación de las temidas manchas blancas.

El riesgo de formación de estas manchas puede evitarse almacenando los materiales galvanizados bajo techo y, a ser posible, colocando separadores de la madera entre las piezas para facilitar la circulación del aire entre las mismas. El cubrir los materiales con plásticos o lonas no evita la aparición de manchas blancas, sino que puede incluso empeorar la situación, ya que en ambientes húmedos se producirán igualmente condensaciones que se secarán más difícilmente por estar restringida la circulación de aire debajo de las mismas.

En las operaciones de corte, limado y mecanizado en general de materiales pregalvanizados, debe tomarse la precaución de que las limaduras no se adhieran sobre la superficie de las piezas, ya que con la humedad darán lugar a manchas de color marrón rojizo de óxido de hierro.

Las virutas de taladrado, las limaduras de sierra y los restos de electrodos que quedan sobre los materiales galvanizados pueden limpiarse fácilmente por simple cepillado. Sin embargo, las partículas incandescentes de hierro que producen las piedras de amolar o las sierras giratorias son un problema más serio, ya que se incrustan en el recubrimiento de zinc y no pueden eliminarse fácilmente. Los materiales pregalvanizados pueden utilizarse de la misma manera que los materiales sin galvanizar, pero deben tomarse precauciones con los mismos en las operaciones de conformación, tales como doblado, prensado o redondeado de bordes, ya que existe el riesgo de que se produzcan grietas o peladuras del recubrimiento.

La utilización de materiales pregalvanizados está justificada y ofrece indudables ventajas en los casos de construcciones que por su tamaño u otras características no puedan galvanizarse en las instalaciones de galvanización general. Sus desventajas principales son la necesidad de reparar las zonas afectadas por los métodos de unión o mecanizado, lo cual supone un coste adicional y, en muchos casos, el menor espesor que normalmente tienen los recubrimientos galvanizados de estos productos, en relación con los espesores que se obtienen en la galvanización general.

COMO EVITAR LAS DEFORMACIONES EN LA GALVANIZACIÓN

CAUSAS
La mayor de las deformaciones que se producen durante el proceso de galvanización se deben al aliviado de las tensiones internas existentes en las propias construcciones por efecto de la temperatura del baño de galvanización (unos 450ºC). A esta temperatura se reduce el límite de elasticidad de los aceros a casi la mitad del valor que tiene a temperatura ambiente.

Si en las estructuras o construcciones metálicas que van a galvanizarse existen tensiones internas muy elevadas, puede suceder que el nivel más alto de estas tensiones pueda ser aliviado mediante deformación plástica de algunas partes de la construcción. Si la mayor parte de las tensiones internas de una estructura o construcción metálica supera el límite de elasticidad del acero con el que está construida (el cual, como hemos indicado, se reduce a casi la mitad durante la inmersión en el baño de galvanización), el acero no podrá soportar tales tensiones internas y se deformará o sufrirá distorsiones. Las tensiones internas que se producen durante los procesos de laminación, conformación y soldadura alcanzan normalmente un equilibrio entre sí y no dan lugar por lo general a deformaciones.

La extensión de las posibles deformaciones depende, entre otros, de los siguientes factores :
- La magnitud de las tensiones internas presentes.
Su distribución y orientación dentro de la estructura.
La rigidez de la construcción y
El tipo y espesor de los perfiles de acero utilizados.

REMEDIOS
Pueden tomarse medidas para evitar las distorsiones de las distorsiones de las construcciones metálicas, la mayoría de las cuales comienzan en la etapa de diseño y fabricación de dichas construcciones.

Puede decirse, sin temor a equivocación, que las tensiones internas producidas durante los procesos de soldadura son las principales causantes de las distorsiones. Aunque estas tensiones sean en la mayoría de los casos inevitables, debe procurarse por todos los medios que sean lo más bajas posibles, para que no superen el valor del límite elástico del acero cuando éste se vea reducido por efecto de la temperatura de galvanización. El establecimiento de un plan de secuencia de soldadura puede ser de gran utilidad con esta finalidad. Las principales condiciones para reducir el riesgo de distorsión son la utilización de perfiles con secciones transversales simétricas, la disposición simétrica de los cordones de soldadura y la reducción del tamaño de dichos cordones al mínimo posible.

UNIONES SOLDADAS CON ACERO GALVANIZADO
GENERAL
En algunas ocasiones es necesario soldar materiales galvanizados, bien para realizar construcciones soldadas a partir de perfiles o componentes previamente galvanizados o para ensamblar en obra construcciones ya galvanizadas.

La soldadura del acero galvanizado no difiere esencialmente de la soldadura del acero sin galvanizar. Con la mayoría de los procedimientos de soldadura pueden obtenerse uniones soldadas de buena calidad sobre materiales galvanizados, siempre que se acomoden los parámetros de soldeo a las condiciones particulares del material y sean realizadas por operarios soldadores con experiencia en este campo.

La soldadura eléctrica por arco manual es la más frecuentemente utilizada en las construcciones galvanizadas. La soldadura con arco protegido con electrodo consumible es adecuada para la soldadura del acero galvanizado de hasta 3 mm. de espesor, pero tiene el inconveniente de que la zona del recubrimiento que queda afectada por el calor es mayor que en la soldadura por arco manual. Los procedimientos de soldadura por resistencia se utilizan casi exclusivamente para realizar uniones de chapas galvanizadas.

PRÁCTICA DE LA SOLDADURA
La elevada temperatura que se alcanza en las operaciones de soldadura provoca la vaporización total o parcial del recubrimiento de zinc adyacente a la soldadura y la formación

de humos blancos grisáceos de óxido de zinc que dificultan el trabajo del soldador. Por otra parte, esta misma evolución gaseosa puede contaminar el lecho de fusión y provocar porosidad en el cordón de soldadura.

No obstante, si se toman las precauciones adecuadas pueden obtenerse uniones soldadas sanas y con las mismas características mecánicas que las de las uniones en acero sin galvanizar.

UNIONES ATORNILLADAS
GENERAL
Las piezas pequeñas, tales como los tornillos, tuercas, arandelas y clavos se galvanizan normalmente en cestas de acero perforadas, que se someten a un proceso de centrifugación a alta velocidad inmediatamente después de su extracción del baño de zinc y después se enfrían en agua.

Mediante la centrifugación se consigue escurrir completamente el zinc retenido entre las piezas y limpiar el zinc sobrante de la superficie de las mismas, con lo que se consigue una mejora sustancial del aspecto y uniformidad del recubrimiento. En el caso particular de los tornillos, la centrifugación posibilita también que las roscas queden limpias de zinc y puedan acoplarse con sus correspondientes tuercas sin mayores problemas. El enfriamiento en agua evita que las piezas se peguen entre sí.

La galvanización de las piezas pequeñas puede realizarse a la temperatura convencional de galvanización (unos 450ºC) o a alta temperatura (530-560ºC), en cuyo caso es preciso utilizar crisoles de galvanización cerámicos.

NORMAS Y ESPESORES
Los elementos que componen las uniones atornilladas son los tornillos, las tuercas y las arandelas de diversas clases.
Por lo general, se galvaniza en caliente mediante centrifugación la tornillería de rosca métrica ISO y paso de rosca grueso de diámetros nominales comprendidos entre M 6 y M 39. En la práctica habitual los tornillos para galvanizar en caliente son los mismos que los que se utilizan sin galvanizar, esto es, tienen las mismas dimensiones, pasos de rosca y tolerancias.

Después de galvanizados, los tornillos experimentan un aumento de diámetro correspondiente al espesor del recubrimiento. Las tuercas, sin embargo, se galvanizan normalmente antes de mecanizar su rosca y, una vez galvanizadas, se mecaniza la rosca a sobremedida para compensar el aumento de diámetro que experimenta la rosca del tornillo.

Una vez montadas, las roscas de las tuercas quedan protegidas por el zinc del recubrimiento del tornillo. La norma UNE 37.507-88 "Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación" establece los espesores mínimos admisibles para los recubrimientos galvanizados de la tornillería que se indican en la Tabla 1.

Tabla 1: Valores mínimos del espesor medio del galvanizado. Recubrimiento galvanizado en caliente de la tornillería.
Diámetro Nominal
Espesor medio (µm) Hasta 8 mm.25
8 hasta 22 mm. 45
22 mm. 55

Conviene señalar que con mucha frecuencia se encuentra en el mercado tornillería con recubrimiento electrolítico de zinc, que se comercializa bajo la designación de tornillería "electrogalvanizada" o "galvanizada en frío" y cuyos espesores de recubrimiento son sensiblemente inferiores a los que posee la tornillería galvanizada en caliente. Siendo la duración de la protección proporcionada por los recubrimientos de zinc directamente proporcional al espesor de los mismos, la tornillería con recubrimiento electrolítico tendrá una duración sensiblemente inferior al de la tornillería galvanizada en caliente.

REPASO Y RESTAURACIÓN DE LOS RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS
GENERAL
Los recubrimientos galvanizados no solamente proporcionan una excelente protección frente a la corrosión a las piezas de acero, sino que también aportan a las mismas mayor resistencia a la abrasión y, en ciertos casos, también al agrietamiento o desgarro, con lo que normalmente éstas ganan en resistencia y robustez. Algunas veces, sin embargo, pueden presentarse en el recubrimiento puntos o zonas descubiertas, bien porque no haya reaccionado bien el zinc con la superficie del acero en tales puntos durante el proceso de galvanización o bien porque el recubrimiento haya sufrido algún daño mecánico después de galvanizada la pieza. En estos casos se hace preciso reparar el recubrimiento en estas zonas.

LÁGRIMAS Y ACUMULACIONES DE ZINC
Cuando las piezas se extraen del baño de galvanización se dejan escurrir algún tiempo sobre el mismo antes de retirarlas.

No obstante, en algunas partes de las piezas puede producirse la solidificación de acumulaciones y lágrimas de zinc antes de que éstas puedan escurrir completamente. Normalmente estas acumulaciones y lágrimas no suelen eliminarse, salvo que interfieran con el uso o función de la pieza (como puede ser la necesidad de que ajuste con otra pieza) o bien porque representen un peligro durante su manejo, transporte o montaje.

Los picos, rebabas u otras acumulaciones pueden rebajarse o eliminarse con una lima normal o una amoladora radial con un disco flexible. En ningún caso deben de tratarse de eliminar golpeándolas con una herramienta, ya que junto con la acumulación puede saltar parte del recubrimiento dejando una zona desnuda.

Otra posibilidad es fundir estas gotas y acumulaciones mediante una llama fría que no produzca la vaporización del zinc y eliminarlas por escurrido o con ayuda de un cepillo de alambre o una espátula.

CHARNELAS Y PERNOS ROSCADOS
En la galvanización de piezas que tengan pernos y espárragos aterrajados las partes roscadas quedarán normalmente cegadas por el zinc. El volver a aterrajar estas partes es laborioso, por lo que la práctica habitual es fundir el exceso de zinc de las zonas roscadas con una lámpara de soldador y cepillarlas con un cepillo de alambre. De esta manera las roscas quedan limpias y al mismo tiempo protegidas frente a la corrosión, ya que solamente se elimina el zinc sobrante y no se afectan las capas de aleación zinc-hierro.

Las charnelas o uniones móviles que llevan algunas piezas pueden quedar inmovilizadas por la galvanización. En estos casos no deben forzarse para tratar de recuperar su movilidad. Lo más apropiado también es fundir el zinc solidificado entre estas partes móviles con la ayuda de una llama fría y mover repetidamente dichas partes mientras la pieza se enfría hasta que se solidifique de nuevo el zinc.

PELÍCULAS DE ÓXIDO Y OTROS RESTOS DE ZINC

Durante el escurrido de las piezas recién galvanizadas sobre la superficie del baño, el zinc que va escurriendo reacciona con el oxígeno del aire y forma una película de óxido de zinc. En algunos tipos de piezas tales como bastidores, telas metálicas y entramados, pueden quedar restos muy visibles de escurriduras de zinc oxidadas. Estos restos se eliminan por lo general fácilmente mediante cepillo de alambre.

ZONAS DESNUDAS O DAÑADAS DEL RECUBRIMIENTO
Las zonas desnudas que puedan existir en los recubrimientos galvanizados, bien sea por defectos de toma de zinc durante el proceso de galvanización o bien por daños sufridos durante el manejo, transporte y montaje (soldadura) de las piezas, deben restaurarse. La norma UNE-EN-ISO 1461 (1999) "Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero" admite el re-acondicionamiento de las zonas dañadas si el conjunto de las superficies no recubiertas de una misma pieza no supera el 0,5 % de la superficie total de la misma. Cada superficie no recubierta a reacondicionar no debe medir más de 10 cm2.

NORMALIZACIÓN Y GALVANIZACIÓN

UNE-EN-ISO 1461 (1999), "RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE SOBRE PRODUCTOS ACABADOS DE HIERRO Y ACERO"
INTRODUCCIÓN
La galvanización en caliente es un método eficaz de protección del acero y otros materiales férreos frente a la corrosión, que se basa en la inmersión de los productos y artículos de estos materiales en un baño de zinc fundido. Existen diferentes métodos de galvanización en caliente, que se distinguen fundamentalmente por el modo de reparación superficial o la forma más o menos automática de realizar la inmersión en el baño de zinc. Habitualmente se distingue entre métodos continuos, aplicables a productos como alambre, chapa o banda en bobinas, métodos automáticos o semiautomáticos, que se emplean en la galvanización de tubos y otros productos de características uniformes, y métodos discontinuos, utilizados en la galvanización de artículos de características y formas muy diversas. En la Ficha Técnica 1.2. se describen con más detalles los distintos procedimientos de galvanización.

En la presente ficha se describe y comenta el contenido de la norma UNE-EN-ISO 1461 (1999), en la que se especifican las características técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente aplicados sobre piezas y artículos diversos mediante métodos discontinuos de galvanización.

Con objeto de facilitar la consulta de la norma original y evitar posibles omisiones de interés sobre los aspectos normativos de la misma, en esta descripción seguiremos el mismo orden expositivo de la propia norma.

OBJETO
La norma UNE-EN-ISO 1461 (1999) tiene por objeto, como ya hemos indicado, especificar las características técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente que se obtienen sobre las piezas y los artículos manufacturados con acero u otros materiales férreos mediante los métodos discontinuos de galvanización.

CAMPO DE APLICACIÓN
Esta norma es de aplicación a los recubrimientos obtenidos sobre artículos tales como elementos estructurales diversos (y las construcciones metálicas realizadas con los mismos), piezas de calderería (tanques, depósitos, etc.), fabricaciones a base de chapa, tubo o alambre, piezas forjadas, estampadas o moldeadas, así como sobre cualquier tipo de pieza o artículo

fabricado con acero u otro material férreo, siempre que los recubrimientos galvanizados de dichas piezas o artículos no estén ya especificados en una norma particular.

No es aplicable a los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos de acero tales como chapas, tubos o alambres, que están especificados en normas particulares para los mismos.

Así, por ejemplo, los recubrimientos galvanizados sobre chapas están especificados en las normas:

UNE 36-130-91 (EN 10 142): Bandas (chapas y bobinas), de acero bajo en carbono, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente para conformación en frío. Condiciones técnicas de suministro.

UNE 36-137-92 (EN 10 147): Bandas (chapas y bobinas) de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

Los recubrimientos galvanizados sobre tubos de conducción y tubos estructurales de sección circular están especificados en la norma:

UNE 37-505-89: Recubrimientos galvanizados en caliente sobre tubos de acero. Características y métodos de ensayo.

Los recubrimientos sobre alambres para usos generales son objeto de las normas:

UNE 37-502-83: Alambres de acero galvanizados en caliente. Condiciones técnicas de suministro.
UNE 37-506-83: Alambres de acero galvanizados en caliente para usos generales. Designación de calidades. Características generales.

También son objeto de una norma independiente los recubrimientos galvanizados sobre tornillería:

UNE 37-507-88: Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.

Esta norma tampoco es aplicable a los recubrimientos galvanizados de productos para los que se hayan establecido condiciones particulares de galvanización por acuerdo mutuo entre galvanizador y cliente.

MATERIALES

Calidad del zinc.
La norma UNE-EN-ISO 1461 (1999) específica que el zinc a emplear en la galvanización de este tipo de piezas deberá ser de cualquiera de las calidades especificadas en la norma UNE 37-301-88, esto es, desde Zn 99,995 hasta Zn 98.
Composición del baño de galvanización.
Aunque en la galvanización se utilice zinc de elevada pureza, después de algún tiempo de operación el zinc del baño de galvanización se impurifica con hierro y otros elementos presentes en los materiales que se galvanizan. Por otra parte, y por exigencias del proceso, en la galvanización de algunos materiales es necesario añadir ciertos elementos aleantes al baño de galvanización, frecuentemente plomo y aluminio. Por ello, la norma UNE 37-301-88 no

establece límites máximos de impurezas ni de elementos aleantes en el baño de galvanización exigibles con carácter general. No obstante, específica que, en ningún caso, la riqueza mínima del zinc del baño de galvanización será inferior al 98% en masa. En cuanto a la toma de las muestras de zinc del baño de galvanización para determinar su riqueza y analizar sus impurezas o elementos aleantes, remite a la norma UNE 37- 501-88, en cuyo apartado 5.3.1. se indica que el análisis se realizará sobre una mezcla de virutas obtenidas por taladrado de, al menos, tres muestra de zinc tomadas del baño. Según esta norma, la toma de muestras debe realizarse en el plano longitudinal central del baño de galvanización y a una distancia de la superficie del mismo no inferior a 5 cm. ni superior al 25% de la profundidad del baño. Una de las muestras se tomará en el centro y las otras dos en los extremos, a una distancia de las paredes no inferior a la mitad de la anchura del baño.

Materiales de base. Composición.
La norma considera adecuados para la galvanización en caliente a la mayoría de los aceros, como son los aceros al carbono, los aceros de alta resistencia y baja aleación, los aceros moldeados y las fundiciones gris, maleable y nodular. También advierte la norma que los aceros con elevados contenidos de carbono, silicio o fósforo pueden dar lugar a recubrimientos galvanizados algo rugosos y de aspecto gris mate (que algunas veces toman una configuración celular), que normalmente son de mayor espesor que los recubrimientos brillantes y que están constituidos prácticamente en su totalidad por capas de aleaciones zinc- hierro. Esto se debe a que los mencionados elementos, en determinadas proporciones, favorecen la reactividad del acero con el zinc fundido. Estos recubrimientos mates poseen una resistencia a la corrosión atmosférica igual o incluso superior a la de los recubrimientos brillantes, aunque, en algunos casos, pueden ser más susceptibles de sufrir daños por causa de los golpes. En cualquier caso la norma aclara que, de no existir exigencias específicas por parte del cliente sobre la tenacidad del recubrimiento, este tipo de recubrimientos mates son perfectamente admisibles.

Cuando por razones estéticas o de cualquier otro tipo se desee evitar la aparición de estos recubrimientos mates, la norma recomienda la selección de aceros cuyos contenidos de carbono, silicio y fósforo no sobrepasen los siguientes límites:

C£0,30%; Si £0,03%; P£0,050%; Si +2,5 P£0,090%.

Investigaciones y estudios realizados con posterioridad a la edición de esta norma, han puesto de manifiesto que pueden obtenerse igualmente recubrimientos galvanizados de espesor y brillo prácticamente normales sobre aceros con mayores contenidos de silicio, siempre que las proporciones de silicio y fósforo de los mismos cumplan las siguientes relaciones:
0,15á Si á 0,25; Pá 0,04; Si + 2,5 P á 0,350

Estos aceros son más fáciles de encontrar en el mercado, sobre todo en forma de productos largos.

Estado de la superficie.
La norma establece que los materiales a galvanizar deben estar limpios y exentos de manchas o contaminantes superficiales resistentes a los ácidos de decapado, tales como grasas, pinturas, residuos de escorias de soldadura, etc. Las piezas de fundición deben estar libres de porosidad superficial, inclusiones de arena y rechupes.

También advierte que la textura y la rugosidad superficial del acero pueden influir sobre el espesor y la estructura del recubrimiento galvanizado y que, por regla general, las superficies preparadas mediante chorreado con arena o granalla dan lugar a recubrimientos más gruesos.

CARACTERÍSTICAS DEL RECUBRIMIENTO

Las características que, según la norma UNE-EN-ISO 1461 (1999), servirán de criterio para establecer la calidad de estos recubrimientos galvanizados son el aspecto superficial, la masa del recubrimiento por unidad de superficie (o el espesor del mismo) y la adherencia.

- Aspecto superficial

La norma específica que el recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente liso y que estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco considera admisibles la presencia de terrones, rebabas y acumulaciones de zinc que puedan interferir con el montaje o el empleo en servicio del material galvanizado.
Admite el retoque de los defectos o imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas desnudas, siempre que las áreas afectadas no superen en su conjunto más del 2% de la superficie total del recubrimiento de la pieza y que cada zona individual desnuda o retocada no tenga más de 2 cm. de anchura. En el apartado 7 (capítulo 10 de la norma) se especifican los procedimientos de restauración permitidos.

No considera tampoco motivo de rechazo, como es natural, el aspecto gris mate más o menos rugoso de la totalidad o parte del recubrimiento, ya que este fenómeno es atribuible a la composición del material de base y no a prácticas operativas inadecuadas por parte del galvanizador. No advierte, sin embargo, como hace otras normas extranjeras equivalentes, que estos recubrimientos grises mates, expuestos a determinadas condiciones ambientales, pueden desarrollar al cabo de algún tiempo una coloración pardo-rojiza, que puede confundirse erróneamente con la oxidación del material de base. Tampoco menciona que sobre algunos materiales con heterogeneidades superficiales y, sobre todo, en materiales deformados (estirados) en frío pueden formarse recubrimientos con una estructura superficial característica en forma de estrías. La norma aclara también que las manchas blancas que pueden producirse durante el almacenamiento del material galvanizado, no serán motivo de rechazo, siempre y cuando, una vez limpiadas, el espesor del recubrimiento subyacente alcance los valores mínimos exigidos por la norma. La comprobación del aspecto superficial se realizará mediante un examen visual.

Espesor de recubrimiento

Siendo los recubrimientos galvanizados unos recubrimientos protectores de los materiales férreos frente a la corrosión que actúan fundamentalmente mediante un mecanismo de protección catódica, que implica el sacrificio del recubrimiento de zinc en favor del acero base, es evidente que la principal característica de estos recubrimientos será su espesor. La norma UNE-EN-ISO 1461 (1999) especifica unos espesores medios de recubrimiento que están relacionados con los tipos de materiales de base y con los espesores de los mismos.

En las piezas individuales que forman parte de la muestra para ensayo pueden admitirse espesores medios inferiores en un 10-15% a los indicados, dependiendo del espesor del material de base o del tipo de piezas. El espesor medio del recubrimiento o, en su caso, la masa por unidad de superficie, se podrá determinar por cualquiera de los métodos descritos en la norma UNE 37-501-88; esto es, método magnético, método de disolución anódica y método gravimétrico. En caso de desacuerdo el método de arbitraje será siempre el método gravimétrico.

Para realizar la conversión entre el espesor medio del recubrimiento en micrómetros y la masa del mismo en gramos por metro cuadrado de superficie, la norma estipula la utilización del valor 7,2 para el peso específico del recubrimiento.

Cuando se utilicen el método magnético o el método de disolución anódica para la determinación del espesor medio del recubrimiento, la norma indica que se seleccionará previamente un cierto número de áreas de referencia sobre la superficie de la pieza, que deberán ser representativas del conjunto de la misma y sobre cada una de ellas se realizará un mínimo de cinco medidas individuales. En el caso de artículos de gran tamaño, tales como grandes perfiles estructurales, farolas, etc., el número de áreas de referencia a seleccionar será como mínimo de tres, una en cada extremo de la pieza y otra en el centro, pero nunca se realizarán medidas de espesor a una distancia inferior a 10 cm. de los extremos de la pieza. Como espesor medio del recubrimiento en cada pieza se tomará la media aritmética de todos los valores individuales de espesor obtenidos sobre la misma. En cuanto al espesor medio del recubrimiento del conjunto de piezas que constituyen la muestra del ensayo, que es el valor que debe de cumplir con las exigencias de espesor determinará como media aritmética de los valores de espesor medio de los recubrimientos de todas ellas.

Adherencia

En relación con la adherencia del recubrimiento, la norma indica que éste poseerá una adherencia suficiente para resistir las operaciones normales de manejo, transporte y montaje, así como las solicitaciones propias de su empleo en servicio, sin que se agriete, despegue o desprenda y deje al descubierto el material de base. El doblado, o cualquier otro tipo de conformación del material después de haber sido galvanizado, no se considera operación normal de manejo ni solicitación propia de su empleo, ya que es desaconsejable que los materiales galvanizados mediante procesos de galvanización discontinuos sean deformados después de su tratamiento.

La norma advierte también que la resistencia al impacto de los recubrimientos galvanizados disminuye sensiblemente cuando aumenta su espesor, por lo que los materiales con recubrimientos gruesos requieren un manejo más cuidadoso para evitar desperfectos en los mismos.

Existen algunos ensayos que se utilizan para valorar la adherencia de los recubrimientos galvanizados, la mayoría de los cuales se describen en la norma UNE 37-501-88. Para los recubrimientos obtenidos sobre piezas diversas por métodos discontinuos de galvanización, esta norma considera aplicables el "ensayo de acuchillado" y el "ensayo de martillado", aunque este último restringido a los elementos estructurales de acero de 8 mm. o más de espesor cuyo recubrimiento galvanizado no sea superior a 120 micrómetros. Sin embargo, la norma UNE-EN-ISO 1461 (1999) indica que dada la diversidad de productos, materiales de base y tipos de recubrimientos que pueden estar comprendidos dentro del ámbito de la norma, no es posible especificar ningún ensayo de adherencia que sea técnicamente adecuado en todos los casos. Por ello, estipula que será objeto de acuerdo entre las partes la utilización o no, en cada caso particular, de alguno de los ensayos de adherencia descritos en la mencionada norma UNE 37-501-88.

MUESTREO

La norma define también los criterios a seguir para la formación de los lotes para inspección y los planes de muestreo a utilizar para los diferentes tamaños de lotes. Así, en cuanto a los lotes se refiere, indica que éstos estarán constituidos por el conjunto de unidades del mismo tipo y tamaño que constituyan un mismo pedido o una misma partida de entrega, cualquiera que sea el número que lo componga, o bien por el conjunto de unidades identificadas como un lote por el galvanizador, siempre y cuando hayan sido galvanizadas en el mismo baño y dentro de un mismo turno de trabajo.

Los planes de muestreo especificados por la norma varían según el tamaño del lote. Así, para piezas galvanizadas individualmente y para piezas de tamaño grande (con alguna dimensión

mayor de 40 cm.) estipula una muestra de tres piezas por cada mil unidades del lote o fracción de mil, hasta lotes de cinco mil unidades. Para lotes de más de cinco mil unidades y hasta quince mil la muestra estará constituida por quince piezas. En los lotes de más de quince mil unidades se tomará una pieza por cada mil unidades del lote. En cuanto a los criterios de aceptación y rechazo, la norma establece que si cualquiera de las piezas de la muestra no cumple con las exigencias sobre el recubrimiento desde en el apartado 5 (capítulo 7 de la norma), se repetirán los ensayos sobre una nueva muestra del lote constituida por doble número de piezas y que un nuevo incumplimiento en cualquiera de las piezas de esta nueva muestra será motivo suficiente para el rechazo del lote, a no ser que galvanizador y comprador acuerden la comprobación individual de cada una de las piezas del lote.

Para piezas pequeñas que tengan la misma forma y que se galvanicen a granel o en serie, la norma establece que los métodos de muestreo para las mismas se seleccionarán, por acuerdo mutuo entre galvanizador y cliente, entre los especificados en la norma UNE-66-020-73, que trata de los criterios de inspección y recepción por atributos.

La inspección de los materiales galvanizados debe realizarse en el taller del galvanizador o, en cualquier caso, antes de que éste abandone la custodia de dichos materiales, ya que el galvanizador o no puede hacérsele responsable de los deterioros que puedan producirse como consecuencia de un manejo inadecuado de material durante el transporte o almacenamiento del mismo realizado por el cliente.

PROCEDIMIENTOS DE RESTAURACIÓN DEL RECUBRIMIENTO La norma permite la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización o que hayan sido dañadas al eliminar defectos del recubrimiento, con las limitaciones que se comentan en el apartado 5.1. Los métodos de restauración aceptados por la norma son los siguientes:
Aplicación de una o varias capas de pintura rica en zinc, hasta conseguir un espesor de película de pintura un 50% superior el espesor exigido al recubrimiento galvanizado. La pintura a utilizar debe tener un contenido de zinc metálico en la película secano inferior al 90%.
Aplicación mediante metalización pro proyección de un recubrimiento de zinc metálico, cuyo espesor aproximado sea un 50% superior al espesor exigido al recubrimiento galvanizado.
Aplicación mediante fusión con ayuda de un soplete de aleaciones de zinc de bajo punto de fusión. Las aleaciones tradicionales son de zinc-cadmio y de zinc-estaño-plomo, que se presentan en forma de varillas o de polvo. Con posterioridad a la edición de esta norma se han desarrollado aleaciones que no contienen cadmio ni plomo y que tienen la siguiente composición aproximada: Zn39 Sn1Cu y Zn49 Sn1Cu.

NORMAS SOBRE RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS DE TUBO (UNE 37-505-89) Y DE TORNILLERÍA (UNE 37-507-88)
UNE 37-505-89 TUBOS DE ACERO GALVANIZADOS EN CALIENTE. CARACTERÍSTICAS. MÉTODOS DE ENSAYO"
Esta norma es aplicable a los recubrimientos galvanizados en caliente sobre tubos de acero, cualquiera que sea el procedimiento utilizado para su obtención (galvanización automática, semiautomática o manual).

Características del recubrimiento
Las características que según la norma sirven de criterio para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados de los tubos son:
El aspecto superficial.
La adherencia.
La masa del recubrimiento o espesor medio del mismo.

El contenido de ciertos elementos en la capa de zinc, en el caso de tubos destinados a conducciones de agua potable. Aspecto superficial
El recubrimiento debe ser liso y no presentar discontinuidades apreciables a simple vista, así como tampoco inclusiones de flujo, cenizas o matas.
En los tubos destinados a conducción de agua, la superficie galvanizada del interior de los mismos debe ser lo más lisa posible. No obstante, son admisibles acumulaciones de zinc en los extremos de los tubos (debidas al procedimiento de escurrido) hasta una distancia de los extremos no superior a
10 mm. y marcas y espesamientos locales atribuibles al procedimiento de galvanización utilizado. También son admisibles los recubrimientos de aspecto gris-mate debidos a la composición química del acero.

La verificación del aspecto superficial se realizará mediante inspección visual a simple vista y con iluminación apropiada para observación de las superficies externas e internas de los tubos completos.

Adherencia
La adherencia del recubrimiento debe ser la apropiada para que no se produzcan desprendimientos ni exfoliaciones durante el transporte, manipulación y montaje de los tubos.

La comprobación de la adherencia se realizará, de acuerdo con la norma, mediante los siguientes ensayos:
Para tubos hasta DN 50 inclusive: ensayo de doblado a 90º con un radio interior igual a ocho veces el diámetro exterior del tubo.
Para tubos mayores de DN50: ensayo de aplastamiento hasta una distancia entre placas del 80% del diámetro exterior del tubo.

Masa de recubrimiento
La masa del recubrimiento de los tubos debe ser, como mínimo, de 40 g/m2, referida a la suma de las superficies interna y externa de los mismos. La determinación de la masa media podrá realizarse por el método gravimétrico o por el método magnético, que se describen en la norma UNE 37-501-88.

Impurezas en la capa de zinc
En los tubos destinados a conducciones de agua potable, se limita por razones higiénicas el contenido de algunos elementos a los siguientes valores máximos:
Al: 0,1%; Pb: 0,8%; Cd: 0,01%; Cu: 0,1%; Sn: 0,1%.

UNE 37-5507-88: "RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE DE TORNILLERÍA Y OTROS ELEMENTOS DE FIJACIÓN"
Esta norma es de aplicación a los recubrimientos galvanizados en caliente sobre tornillos, espárragos, tuercas y arandelas fabricados con acero al carbono de calidades hasta 10.9 inclusive para tornillos y hasta 10 inclusive para tuercas, cuyos diámetros nominales estén comprendidos entre 6 y 39 mm. y que tengan rosca métrica ISO de paso de rosca grueso.

Galvanización de las roscas
Los tornillos, sus accesorios y los elementos de fijación de pequeño tamaño se galvanizan normalmente en cestas mediante un procedimiento que incluye la centrifugación de las piezas a su salida del baño de zinc, con objeto de eliminar las acumulaciones de zinc de las partes roscadas y obtener recubrimientos más delgados y uniformes. Según esta norma, los tornillos y elementos con rosca exterior deben de cumplir, antes de ser sometidos al proceso de galvanización, con las exigencias dimensionales especificadas en las normas que les sean de aplicación, esto es, las correspondientes a los tornillos no galvanizados. Después de que hayan sido galvanizadas, no es permisible el repaso de las roscas de estos elementos.

En el caso de las tuercas y elementos con rosca interior, la norma prevé las siguientes posibilidades:
Mecanizado de la rosca interior una vez galvanizada la tuerca. La mecanización se realizará a sobremedida para compensar el aumento del diámetro de la rosca del tornillo, debido al recubrimiento galvanizado.
Galvanización de la tuerca con la rosca previamente mecanizada. La rosca deberá mecanizarse a doble sobremedida, para compensar el aumento de la rosca del tornillo y la disminución del diámetro de la rosca de la tuerca debidos a los recubrimientos galvanizados de ambas roscas.
Repasado de la rosca galvanizada. La mecanización se realizará a una sobremedida adecuada para compensar el aumento del diámetro de la rosca de la tuerca debida al recubrimiento galvanizado remanente sobre la rosca de la tuerca, una vez repasada ésta.

En los casos a) y b) la rosca deberá recubrirse con una capa de grasa o aceite neutros, como protección temporal hasta acoplamiento en el correspondiente tornillo.

Características del recubrimiento galvanizado
Las características que, según la norma, servirán de criterios para establecer la calidad de los recubrimientos galvanizados sobre la tornillería son el aspecto superficial, la adherencia y la masa del recubrimiento o espesor medio del mismo.

Aspecto superficial
El recubrimiento debe ser continuo, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones tales como manchas negras o de óxido, ampollas o inclusiones de cenizas o matas. La comprobación del aspecto superficial se realizará medianteun examen visual.

Adherencia
El recubrimiento poseerá una adherencia suficiente para resistir las operaciones normales de manejo, almacenamiento, transporte y montaje, sin que se produzcan desprendimientos que dejen al descubierto el acero base.

Masa y espesor medio del recubrimiento
La masa del recubrimiento o, en su caso, el espesor medio del mismo deberá alcanzar los valores que se indican en la Tabla
La masa del recubrimiento se determinará por el método gravimétrico, sobre partes de las piezas que no lleven zonas roscadas, y el espesor medio por el método magnético. Ambos métodos se describen en la norma UNE 37-501-88.

Tabla 1: Valores mínimos de la masa y del espesor medio de los recubrimientos galvanizados sobre tornillería

Diámetro nominal	Masa (g/m2)		Espesor medio (µm)	
Valor medio	Valor en cada pieza	Valor medio	Valor en varias piezas	cada pieza	varias piezas
Hasta 8 mm.	180	145	25	20
8 hasta 22 mm.	320	250	45	35
más de 22 mm.	400	320	55	45

bobinas) de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente" y UNE 36-130-91 (EN 10 142) "Bandas (chapas y bobinas) de acero bajo en carbono, galvanizadas por inmersión en caliente para conformación en frío", establecen los criterios que deben utilizarse para diferenciar las diferentes calidades de los recubrimientos galvanizados que

pueden obtenerse sobre la chapa. Estos criterios son la masa del recubrimiento, su aspecto y acabado superficial y la adherencia del mismo.

Masa del recubrimiento
La masa del recubrimiento, entendida como suma de las masas de los recubrimientos existentes sobre ambas caras de la chapa, puede oscilar entre 100 y 600 g/m2, como se indica en la tabla 1, aunque no en todas las calidades de aceros de base de la chapa se encuentra la gama completa de espesores de recubrimiento. En esta tabla se indican los valores medios mínimos para el ensayo de tres muestras (triple muestra) y los valores mínimos del ensayo individual (muestra simple). La masa del recubrimiento se determinará, mediante el método gravimétrico que se describe en el Anexo A de la propia norma, utilizando probetas circulares o cuadradas con un área mínima de 5.000 mm2.

Aspecto del recubrimiento
Las normas definen los siguientes tres aspectos posible para el recubrimiento galvanizado:
Aspecto en estrella normal (N): que es el resultante de la solidificación natural del zinc.
Aspecto en estrella mínima (M): que se obtiene controlando adecuadamente el proceso de solidificación, para reducir a un mínimo el floreado del zinc y,
Recubrimiento de aleación hierro-zinc (R): que tiene un aspecto homogéneo gris-mate y se obtiene mediante un tratamiento térmico de difusión del hierro en el zinc.
Acabado superficial del recubrimiento

Las normas distinguen tres calidades de acabado. El acabado ordinario (A), en el que son admisibles defectos y heterogeneidades superficiales tanto de floreado y de espesor, como de otros tipos. El acabado mejorado (B), que se obtiene mediante una ligera pasada de temperado y en el que se admiten solamente defectos localizados, y el acabado superior (C), que se obtiene también mediante una ligera pasada de temperado y en la que, por lo menos, una de las caras debe estar libre de defectos y la otra debe de tener, al menos, un acabado B.

Adherencia del recubrimiento
La adherencia del recubrimiento se comprobará mediante ensayo de doblado, realizado de conformidad con la norma EN 12, y utilizado una probeta de chapa de anchura suficiente para que la zona plegada sea, al menos, de 100 mm. El plegado se realizará sobre un mandril cuyo diámetro estará comprendido entre una y tres veces el espesor de la chapa, dependiendo de la calidad del acero base y de la masa de zinc del recubrimiento.

Después del doblado el recubrimiento no deberá presentar ningún tipo de desprendimiento.

NORMAS SOBRE RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS DE BANDAS Y ALAMBRES DE ACERO

RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS
Las normas UNE 36-130-91 (EN 10 147)

ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE MATERIALES GALVANIZADOS
GENERAL
La excelente protección frente a la corrosión que proporcionan los recubrimientos galvanizados se debe a la presencia sobre los mismos de capas protectoras (capas de pasivación), que se forman por acción del oxígeno y del anhídrido carbónico del aire sobre la superficie del zinc. La formación de estas capas protectoras, que están constituidas principalmente por carbonatos básicos de zinc, requiere la exposición a la atmósfera de los materiales galvanizados durante varias semanas o meses, dependiendo de las condiciones atmosféricas a las que se encuentren expuestos. Estas capas de pasivación no se forman bien si la superficie del

recubrimiento galvanizado recién aplicado queda cubierta por agua poco mineralizada o si el anhídrido carbónico del aire no puede acceder libremente a esta superficie por alguna causa.

Cuando ocurre esto, pueden formarse "manchas blancas" sobre la superficie de los materiales galvanizados, conocidas también como manchas de almacenamiento en húmedo. Las manchas blancas de este tipo no tienen una composición definida, ya que ésta dependerá de las condiciones en que se hayan formado las mismas, pero, por lo general, están constituidas por hidróxido de zinc hidratado, algo de óxido de zinc y proporciones menores de carbonato de zinc.

FACTORES AMBIENTALES
Las manchas blancas se producen casi exclusivamente sobre los recubrimientos galvanizados nuevos, cuando se mojan o humedecen durante algún tiempo y están en condiciones de poca aireación. No es de extrañar, por ello, que ese problema se presente con mayor frecuencia en otoño e invierno.

El almacenamiento o transporte de los materiales recién galvanizados en un ambiente húmedo, o en donde puedan producirse condensaciones por efecto de la niebla o de la bajada de temperatura, son causa frecuente de aparición de manchas blancas. Ese problema se presentará casi inevitablemente si este almacenamiento se realiza apilando o amontonando los materiales con sus superficies en contacto estrecho, de manera que no pueda penetrar fácilmente el aire entre las mismas, pero sí la humedad.

El cubrir los materiales galvanizados con unas o plásticos para evitar que se mojen puede empeorar la situación, ya que el aire húmedo que queda retenido debajo de la cubierta puede dar lugar a condensación de humedad sobre las piezas, humedad que permanecerá mucho tiempo sobre las mismas al estar restringida la aireación debajo de la cubierta.

Las manchas blancas no tienen ninguna relación con el proceso de galvanización ni con la calidad de los recubrimientos galvanizados. Es un fenómeno estrechamente relacionado con las condiciones ambientales del almacenamiento y el transporte de los materiales recién galvanizados.

IMPORTANCIA DE LAS MANCHAS BLANCAS
El ataque que sufre el recubrimiento galvanizado como

3.17 SEÑALÉTICA. PANEL DE ALUMINIO

General
El panel compuesto de aluminio, asegura la adaptación perfecta a los procesos de serigrafía. La regularidad de dispersión sobre la superficie del panel permite obtener una calidad excelente de acabados, ya sea trabajando con pincel o pistola. La alta adherencia a los recubrimientos y la no necesidad de trabajos de pulido o afinado posibilitan una manipulación mas corta y económica. Su poco peso, la facilidad de impresión y manipulación junto a una gran resistencia a las condiciones climáticas más duras, son las ventajas mas determinantes para la utilización en rótulos y elementos exteriores.

MATERIALES CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
El aluminio es rígido, resistente a los golpes, a la rotura, a la presión, al doblado, etc.

Esta resistencia de las láminas de aluminio (Al MG 1), tiene las siguientes características:

Resistencia al doblado permitida. s per = 53 N/mm2
Resistencia a la tracción. Rm³ 130 N/mm2
Módulo estático. E 70.000 N/mm2

Peso
Espesor del panel:2 mm 5.4 kg/m2 3 mm 8.1 kg/m2
4 mm 10.8 kg/m2

FABRICACIÓN

CORTE EN FORMATOS
Serrado. Con sierra vertical de paneles, sierra circular, sierra de cinta o sierra de calar

TÉCNICAS GRÁFICAS APLICABLES
Serigrafía. Por aplicación de pinturas por serigrafía de tipo corriente (los paneles deben limpiarse, estar exentos de polvo y desengrasarse).
Lacado/Pintura a pistola. Emplear preferentemente lacas y pinturas acrílicas o poliuretanos de dos componentes, con secado en atmósfera seca con corriente de aire.
Contraencolado/montaje de fotos. Revestir la superficie (manual o mecánicamente) con una hoja adhesiva aplicada en frío, o con rodillo, sin arranque de laca en caso de cambiar la hoja. Para montaje de fotos en seco(banda adhesiva doble cara)o con colas en spray. Los paneles deben limpiarse, estar exentos de polvo y desengrasarse.
Montaje de letras adhesivas. Los paneles deben limpiarse, estar exentos de polvo y desengrasarse.

MECANIZACIÓN
Decoletaje. Con sierra circular, corte por chorro de agua a alta presión o con fresadora/copiadora.

CONFORMADO
Curvado. Mediante plegadora o banco de plegado, radio mínimo de plegado: r =15 x d (d = espesor del panel).

ENSAMBLAJE
Taladrados de ensamblaje. Mediante taladro para trabajar aluminio o materias plásticas, (para taladrados de gran diámetro, emplear brocas de corona).
Avellanado. Mediante fresa cónica para trabajar aluminio.
Tornillería. Emplear tornillería inoxidable, para unir con metales, madera,etc.
Encolado. Con colas utilizadas habitualmente para metales/aluminio (no adherentes sobre el polietileno) o mediante bandas adhesivas de doble cara.

3.18 SEÑALÉTICA. IMPRESIÓN

SERIGRAFIADO
La serigrafía se desarrolló a partir del antiguo arte del estarcido. Hoy en día se utilizan plantillas fotográficas. La plantilla para la impresión consiste en un bastidor rígido, generalmente metálico, sobre el que se extiende o fija una tela tensada de fibra sintética. Se vierte la tinta en un extremo y entonces se utiliza un rodillo de goma para irla extendiendo uniformemente hacia el otro extremo. Mientras ocurre esto, la ligera presión aplicada al rodillo obliga a la tinta a pasar a través de las zonas libres de la plantilla y fijarse en las zonas del material no enmascaradas por la misma. Generalmente existe una plantilla independiente para cada color de tinta.Tal vez la gran ventaja de este proceso sea su capacidad de imprimir sobre una amplia gama de materiales, como papel, cartulina, madera, plástico, vidrio, cerámica, metales y tejidos.

IMPRESIÓN SOBRE LÁMINA AUTOADHESIVA
El Sistema Electrónico de Grafismos nos permite reproducir, sobre una lámina autoadhesiva, cualquier imagen a todo color, de forma duradera, en cualquier tamaño. El proceso permite introducir en el scanner cualquier imagen, ya sea en color o en blanco y negro y reproducirla sobre una variedad de láminas autoadhesivas (opacas, transparentes, removibles o permanentes) o sobre papel.

Los grafismos se pueden aplicar sobre cualquier fácilmente sobre cualquier superficie opaca o translúcida, corrugada con o sin remaches, gracias ala variedad de láminas. Se pueden reproducir sin limitaciones a cualquier tamaño. Las imágenes se reproducen a todo color y con tres tipos de resolución: estándar, alta y muy alta, para conseguir grafismos consistentes.

A diferencia del sistema tradicional de rotulación el señalizar con láminas autoadhesivas ofrece las siguientes ventajas:
Rapidez de ejecución
No requiere secado. Disponibilidad inmediata
Limpieza
Seguridad. Al tratarse de productos no inflamables ni tóxicos.

3.20. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables. La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, sin que el Adjudicatario tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

4. CAPITULO IV: CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO (CONDICIONES GENERALES)

Definición y Ámbito de Aplicación

La unidad de obra despeje y desbroce del terreno consiste en extraer y retirar de la zona de excavación todos los árboles, tocones, plantas, maleza broza escombros, basura o cualquier otro material indeseable, así como en la excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, así como los medios necesarios para la selección de la tierra vegetal, su transporte a vertedero o lugar de empleo, o a caballeros y posteriormente al lugar de empleo.

Normativa de Obligado Cumplimiento

Será de obligado cumplimiento la siguiente normativa: PG-3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y todas sus sucesivas modificaciones.

Condiciones Generales de la Ejecución

Las operaciones de despeje y desbroce se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

La tierra vegetal que no haya de utilizarse posteriormente o que se rechace, así como los subproductos forestales no susceptibles de aprovechamiento, se transportarán a un vertedero.

El Contratista dispondrá del correspondiente permiso por escrito del Ayuntamiento para la utilización del vertedero autorizado.

Las escombreras serán estables, no estropearán el paisaje ni la vista de las obras, ni dañarán el medio ambiente; no entorpecerán el tráfico ni la evacuación de las aguas.

A tal efecto, el Contratista vendrá obligado a efectuar los retranqueos, plantaciones, perfilados y cunetas, etc. necesarios a juicio del Ingeniero encargado, sin que por tal motivo tendrá el Contratista derecho a percepción económica alguna.

La tierra vegetal que haya que utilizarse posteriormente deberá trasladarse a caballones adecuados de una altura no superior a 2 mts o a su lugar de empleo, y mantenerse en condiciones óptimas de conservación que incluye: abonado y riego periódico, así como los productos vegetales. En todos los casos es preceptivo el máximo aprovechamiento de todo ello y no deberá desecharse ningún material sin la previa autorización del Ingeniero Director.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Control y Criterios de Aceptación y Rechazo

Control de ejecución
El control de ejecución tendrá por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en el Pliego y a lo indicado por el Director durante la marcha de la obra. Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección ocular.

Control geométrico
El control geométrico tiene por objeto comprobar que las superficies desbrozadas se ajustarán a lo especificado en los Planos y en este Pliego.

La comprobación se efectuará de forma aproximada con mira o cinta métrica de 30 m.

Las irregularidades podrán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

Medición y Abono
La unidad de despeje y desbroce se medirá en metros cuadrados (m2) sobre el terreno. Estando incluido los árboles y posibles tocones eliminados.

Si en los documentos del Proyecto no figura esta unidad de obra, se entenderá que, a efectos de medición y abono, será considerada como excavación a cielo abierto, y por tanto no habrá lugar a su medición y abono por separado.

4.2. DEMOLICIONES: CONDICIONES GENERALES

Condiciones Generales de Ejecución
El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas

colindantes y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Ingeniero Director de las obras.

No obstante el Contratista deberá contraer una póliza de seguro en previsión de los daños que pudiera ocasionar a personas, y a bienes e inmuebles colindantes.

El método de demolición será de libre elección del Contratista, previa aprobación del Ingeniero Director de Obra. Será prohibitivo el uso de explosivos para cualquier tipo de demolición sin el previo consentimiento del Ingeniero Director. Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para la construcción del elemento. Se ha de demoler de arriba hacia abajo, por tongadas horizontales, de manera que la demolición se haga prácticamente al mismo nivel. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada. Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc) o cuando el

derribo pueda afectar las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de Obra.

Normativa de Obligado Cumplimiento NTE- ADD/75 Norma Tecnológica de la Edificación:

Acondicionamiento del terreno.
Desmontes. Demoliciones.
Retirada de los materiales de derribo
El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables, y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según orden por escrito el Ingeniero Director de las Obras.

Control y criterio de aceptación y rechazo
Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adoptan las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la norma de ejecución de la demolición se adoptan a lo especificado en este PPTP y las ordenes escritas del Ingeniero Director.

Medición y abono
Las demoliciones se abonarán por metros cuadrados (m^2) según lo señalado en este PPTP y demás documentos del Proyecto y sólo se referirán al firme. En las demoliciones de fábricas, cementos o bloques de hormigón, necesarias para la ejecución de excavaciones, no serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación.

4.3. DEMOLICION DE PAVIMENTO, SOLERAS DE HORMIGÓN

Se refiere a la demolición de las zonas donde existe un pavimento asfáltico, o solera de hormigón o acera donde es necesario demoler parte de la misma, disminuir su ancho, modificar rasante o eliminarla. Así como la carga de los productos resultantes de la demolición y su transporte a vertedero.

Se incluye el precorte de la zona cortada y la excavación necesaria para dejar a la cota adecuada.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizados, y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según ordene el Ingeniero Director de las Obras.

Medición y abono
La demolición del pavimento existente, salvo el del firme no será de abono por estar repercutido su coste en la unidad de obra de excavación no clasificada.

4.4. TRANSPORTE A VERTEDERO DE LOS PRODUCTOS SOBRANTES Y ESCOMBROS

Definición
La presente unidad consiste en el transporte a vertedero de los productos sobrantes, de cualesquiera de las procedencias indicadas, así como su descarga en el mismo y demás operaciones necesarias.

Queda expresamente prohibido, salvo autorización del Ingeniero Director, por escrito y en sentido contrario, la formación de vertederos en la propia obra. La gestión del vertedero será de

cuenta del Contratista. La Dirección Técnica podrá solicitar de aquél la presentación de documento acreditativo que le autorice a utilizar un determinado vertedero.

Medición y abono

El transporte a vertedero, sea cual sea la distancia a la que se encuentre, no será de abono por estar su precio repercutido en las diversas unidades de obra.

4.5. EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA EN DESMONTES Y CAJEADOS

Definición

Es la excavación a cielo abierto para rebajar el nivel del terreno y obtener una superficie regular definida por los planos, donde han de realizarse otras excavaciones con fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Clasificación de las explanaciones

A efectos de este Pliego y en referencia al PG-3, la excavación se entenderá, en todos los casos, como no clasificada, considerándose también como excavaciones las demoliciones de los cimientos, los restos de obras de fábrica y edificaciones, losa, conducciones, etc, afectados por éstas.

Ejecución de las Obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alienaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y PCTP , a los que sobre el particular ordene el Ingeniero Director de las Obras.

El orden y la forma de ejecución se ajustará a lo establecido en el Proyecto.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se solicitará de las correspondientes compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los fenómenos de inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno, apropiados a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el Proyecto, ni hubieran sido ordenados por el Ingeniero Director.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que irrumpa en la zona de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surjan en

ella por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente y extraída con bombas o procedimientos que fuera necesarios.

Tierra Vegetal

La primera capa de tierra vegetal no se considerará incluida en la unidad de excavación, por estarlo en la unidad de desbroce, con un espesor de (30) cm.

Se considera incluida en la unidad de excavación de la explanación, la del resto de tierra vegetal, salvo que lo disponga por escrito el Ingeniero Director en otro sentido.

Esta tierra vegetal se utilizará para el extendido en los taludes u otros usos que especifique el Ingeniero Director y el sobrante será llevado a vertedero.

Empleo de los productos de la excavación

Se estará en lo dispuesto en el artículo 320 modificado por la O.C. 326/2000, así mismo será preceptivo que los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a vertedero autorizado. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización escrita del Ingeniero Director. La tierra vegetal será utilizada en zona de plantaciones y recubrimiento de taludes de terraplenes, en el espesor que ordene el Ingeniero Director. En el transporte a vertedero o lugar de acopio se considerará a cualquier distancia.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Control de ejecución

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado en este Pliego.

No se desechará material alguno como no aprovechable, para rellenos posteriores u otros usos, sin el visto bueno por escrito del Ingeniero Director de la obra, sin perjuicio de su rechazo si se emplea sin cumplir las especificaciones correspondientes. Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por el Ingeniero Director durante la marcha de la obra.

Control geométrico

Su objeto es la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos y el P.C.T.P.

Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendientes de los perfiles transversales (del 4% hacia el exterior), con mira cada 20 m, de acuerdo con la sección tipo. Las irregularidades que excedan de la tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista y en el caso de exceso de excavación no se computarán a efectos de medición y abono.

Medición y Abono

La excavación en desmontes y cajeados se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1

- Una vez efectuado el desbroce del terreno la Dirección de las Obras, conjuntamente con el Contratista Adjudicatario, tomará del terreno los datos necesarios para obtener los perfiles transversales de éste.
- Sobre estos perfiles transversales se dibujarán y superficiarán las secciones definidas en los planos del proyecto y las modificaciones ordenadas por escrito por la Dirección de las Obras.
- De estas superficies se deducirá un veinticinco por ciento (25%) hasta que se realice el refino de taludes que está incluido en el precio de la excavación.

• De estas superficies se obtendrán las correspondientes cubicaciones utilizando el método de la semisuma de los perfiles contiguos.
• Las excavaciones en los préstamos autorizados no serán objeto de abono por estar incluido su precio en la unidad correspondiente a su utilización.

A efecto de abono no se diferenciarán estas excavaciones realizadas a cielo abierto y bajo techo.

Todas las demoliciones de cimentaciones, pozos, muros, etc, que estén a una cota igual o inferior a la rasante definitiva serán abonados por excavación a este precio.

No serán objeto de abono independiente de la unidad de excavación, la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la excavación de las aguas y agotamientos excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación.

4.6. SOBREEXCAVACIÓN

Definición
Consiste esta unidad de ejecución en la realización del conjunto de operaciones necesarias para excavar, evacuar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el viario, según se define en los planos y secciones tipo del proyecto, una vez realizada ya la excavación de la caja, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

Medición y abono
Se medirá al igual que la excavación abonándose al mismo precio. A efectos de abono no se hará distinción en función del tipo de terreno excavado al estar definido como “no clasificada”.

4.7. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

Definición
Consiste esta unidad en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos resultantes a depósitos o lugar de empleo, según los perfiles longitudinales y/o las secciones indicadas en los planos.

Clasificación de las excavaciones
Se tomará a efectos de este Pliego las definiciones contenidas en este mismo apartado correspondiente al artículo 320 modificado por la O.C. 326/2000

Ejecución de las Obras
La ejecución de las obras se efectuará hasta obtener la rasante prevista en proyecto. El método de excavación deberá ser el adecuado en cada caso, según el tipo de terreno que exista.

Los terrenos de tránsito y normales se excavarán con medios mecánicos normales, aunque empleando escarificadores donde sea necesario. La excavación se hará hasta la línea de la rasante quedando el fondo regularizado.

Las zanjas para tuberías se abrirán a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear en la conducción precise que se abran nichos. Estos nichos del fondo y de las paredes no se ejecutarán hasta el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación, para asegurar su

posición y conservación. Los gastos y consecuencias de estas operaciones serán, en cualquier caso, por cuenta del Contratista de las obras.

No se procederá al relleno de las zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas o cimentaciones, debiéndose transportarse a vertederos o acopios. En todo caso, el Ingeniero Director de las obras fijará el límite de excavaciones a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizada en el relleno de las mismas.

La ejecución de las excavaciones se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límite
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las mismas, a un solo lado de éstas y sin formar cordón continúo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general.

3. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las aguas inunden las excavaciones abiertas. En este sentido, el Contratista comenzará con la realización de las zanjas por su extremo
de menor cota, de tal forma que se pueda establecer un drenaje natural de las mismas.
4. El Contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento y entibación del terreno apropiado al fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras. Será obligatoria la entibación de tablestacas recuperables para alturas mayores de tres metros (3 m).
5. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las Obras.
6. Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
7. Las dimensiones, taludes, rasantes y alienaciones de las zanjas se ajustarán, exactamente a las determinaciones en los datos del Proyecto o del Replanteo.
8. Alcanzada la profundidad prevista y regularizado el fondo hasta obtener la rasante necesaria, se efectuará el correspondiente reconocimiento por el Ingeniero Director.
9. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones de: rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno de las depresiones con arena y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado.
10. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las excavaciones establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
11. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.
12. El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena suelta, grava piedra machacada, siempre que el tamaño máximo de ésta no exceda de dos centímetros. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas.

13. Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordene y con tiempo suficiente.
14. En caso de afectar la conducción a instalaciones o servicios ajenos, será por cuenta del Contratista de las obras, todas las operaciones necesarias para no dañarlas durante la ejecución y su reposición y arreglo si fuese necesario.
15. Durante el tiempo que permanezcan las zanjas abiertas, el Contratista establecerá las protecciones y las señalizaciones, especialmente por la noche, siendo responsable de su mantenimiento.
16. No deberá transcurrir más de un día (1 día) entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.
17. Será por cuenta del Contratista de las obras la realización de todos aquellos caminos de servicio provisionales para acceso del personal, maquinaria, vehículos, etc,. que intervengan en cada unidad de obra.

Asimismo será de su cuenta, la adaptación y preparación de zonas de acopio próximas al lugar de la unidad de obra, así como su posterior arreglo en su antigua configuración.

Medición y abono

La excavación en zanja, ejecutada en las condiciones prescritas en este Pliego, se medirá por los volúmenes (m3) que resulten de la cubicación de secciones, limitadas por el perfil del terreno en el momento de la apertura o del pavimento, y el perfil teórico de excavación señalado en los Planos o, que en su defecto, prescriba el Ingeniero Director, cualquiera que sea la naturaleza del terreno y los procedimientos de excavación empleados.

Los precios comprenden la excavación, la extracción de las tierras y su acopio a cualquier distancia para el posterior relleno de la zanja. También comprende la entibación de las mismas.

Se incluyen también la carga y el transporte de los productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo, o en su caso, a acopio intermedio y su posterior carga y transporte a lugar de empleo. Asimismo, se incluye el establecimiento de barandillas u otros medios de protección que sean necesarios, la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche, el apeo de las conducciones de agua, electricidad y otros servicios y servidumbres que se descubran al ejecutar las excavaciones.
Incluye también la reposición de estos servicios que sean interrumpidos durante la ejecución de las obras.

No se abonarán los excesos de excavación sobre los perfiles definidos en los Planos o autorizados por el Ingeniero Director de la obra, ni la ejecutada por propia conveniencia del Contratista, ni la producida por derrumbamientos imputables o negligencias.

No serán de medición y abono por este Artículo aquellas excavaciones consideradas en otras unidades de obra como parte integrante de las mismas.

4.8. TERRAPLENES

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 3 3 0 . 3 , en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
Extensión de una tongada.
Humectación o desecación de una tongada.
Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN
En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el proyecto:
Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).

Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.

Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

MATERIALES

Criterios Generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

Puesta en obra en condiciones aceptables.
Estabilidad satisfactoria de la obra.
Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

Características de los Materiales

A los efectos del presente artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulo- métricas siguientes:

Cernido, o material que pasa, por el tamiz 2 0 (mm) UNE mayor del setenta por ciento (2 0 > 7 0 %), según UNE 1 0 3 1 0 1 .
Cernido por el tamiz 0 , 0 8 0 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (0,0 8 0 > 3 5 %).

A demás de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará en lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, d seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Ordenes.

Clasificación de los materiales
Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

Suelos seleccionados
Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:
Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (M O < 0 , 2 %), según UNE 103-204 .
Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0 , 2 %), según NLT 11 4 .
Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax # 100 mm)
Cernido por el tamiz 0 , 4 0 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0 , 40 # 1 5 %) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 8 0 %).
Cernido por el tamiz 0 , 4 0 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0 , 4 0 < 7 5 %)
Cernido por el tamiz0 , 0 8 0 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0 , 0 8 0 < 2 5 %)
Límite líquido menor de treinta (LL < 3 0), según UNE 1 0 3 1 0 3 .
Índice de plasticidad menor de diez (IP < 1 0), según UNE 1 0 3 1 0 4 .

Suelos adecuados
Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (M O < 1 %).
ontenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0 , 2 %).
Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax # 100 mm)
Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 8 0 %).
Cernido por el tamiz 0 , 0 8 0 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0 , 0 8 0 < 3 5 %).
Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 4 0).
Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 3 0) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4).

Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:
Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (M O < 2 %).
Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (Yeso < 5 %), según NLT 115 .
Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1 %).
Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 6 5).

Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 4 0) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0 , 7 3 (LL- 2 0)).

Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT-254, para muestras remoldeada según Proctor Normal y presión de ensayo de dos decimas de Magapascal (0,2 MPa)

Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3 %), según UNE 1 0 3-6 0 1 . Para muestra remoldeada según Próctor Normal

Suelos marginales
Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (M O < 5 %).

Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5 %).

Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 9 0) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0 , 7 3 (LL-2 0)).

Suelos inadecuados
Se considerarán suelos inadecuados:
Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgáni- cos tales como tocones, ramas, etc.
Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.
EMPLEO

Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en los apartados 3 3 0 . 3 . 1 . " Criterios generales " , 3 3 0 . 3 . 2 . " Características de los materiales " , y 3 3 0 . 3 . 3 . " Clasificación de los materiales para terraplenes " , así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utiliza- rán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR $ 5),según UNE 1 0 3 5 0 2 .

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en este zona suelos expansivos o colapsables, según lo indicado en el apartado 3 3 0 . 4 . 4 . del presente Pliego.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos mayor del dos por ciento (SO 4 > 2 %), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las ca- racterísticas del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR $ 3).

Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados ó seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR $ 3).

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Asímismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 3 3 0 . 3 . 3), se regirá por lo indicado en el apartado 3 3 0 . 4 . 4 .

Espaldones

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 3 3 0 . 4 . 4 . del presente Pliego.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos mayor del dos por ciento (SO 4 > 2 %), los espaldones evitarán la

infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarías.

Grado de compactación

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Proctor Normal (UNE 1 0 3 5 0 0) o el Proctor Modificado (UNE 1 0 3 5 0 1), el ensa yo a considerar como Proctor de Referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor Modificado. Sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del Proctor Normal
Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad des- pués de la compactación no sea inferior:
en la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Proctor de Referencia.
en las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al 9 5 % de la máxima ob- tenida en dicho ensayo.
El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:
La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el presen- te Pliego.
El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (p. e. expansividad, colapso).
La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).
Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Proctor de Referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y de más uno por ciento (+ 1 %) de la óptima de dicho ensayo Proctor de Referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (- 1 %) y de más tres por ciento (+ 3 %) de la óptima del ensayo del Próctor de Referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

Precauciones especiales con distintos tipos de suelos

Los suelos marginales, definidos en el presente Pliego, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este " Estudio de usos de materiales marginales " deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos.

Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.

Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra

Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.

Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.

Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

Suelos colapsables

A los efectos de este artículo, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad de puesta en obra sufra un asiento superior al uno por ciento (1 %) de la altura inicial de la muestra cuando se ensayo según NLT 2 5 4 y presión de ensayo de dos décimas de Megapascal (0 , 2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Sus uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Proctor de Referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el presente Pliego

Suelos expansivos

A los efectos del presente artículo, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del Proctor Normal supere un hinchamiento libre superior al tres por ciento (3 %), cuando se ensaye según UNE 1 0 3 6 0 1 .

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la

funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el grado de expansividad y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 1 0 3 6 0 1 sea superior al cinco por ciento (5 %).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Proctor de Referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el aparta- do 3 3 0 . 4 . 3 del presente Pliego en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Proctor Normal como Proctor de Referencia.

Suelos con otras sales solubles

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:
Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

Suelos con materia orgánica

Cuando se sospecha que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 1 0 3-2 0 4 . Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.
En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrá admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5 %) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en Proyecto.
Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (M O > 2 %) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presen- te artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista; sistemas de arranque y transporte; equipo de extendido y compactación; y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén
Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 3 0 0 y 3 2 0 del presente Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.
Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (1 0 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.
En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad pre vista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en este Pliego, siempre que estas ope raciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granula res gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 3 0 3 del presente Pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipos terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio

(1 V : 2 H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 , 0 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pen- diente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie. La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medias de protección.

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anterior- mente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (3 0 cm). En todo caso, el espesor de tongadas ha de ser superior a tres medios (3 / 2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4 %), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cuál, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compacta- dor al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos " pata de cabra ", etc).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva , se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista , pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compacta-ción mecánica de la tongada.

Los v alores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en el presente Pliego, o los que, en su caso, fijen el proyecto o el Director de las Obras.

La zona de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 3 3 2 " Rellenos localizados " del presente Pliego.

En la realización de los ensayos para comprobar las características específicas en este Pliego se seguirán las siguientes normas de ensayo:

- UNE 103 101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- UNE 103 103 Determinación del límite liquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103 104 Determinación del limite plástico de un suelo.
- UNE 103 204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
- UNE 103 300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa
- UNE 103 302 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
- UNE 103 500 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor Normal
- UNE 103 501 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor Normal.
- UNE 103 502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice CBR de un suelo.

- UNE 103 503 Determinación "in situ" de la unidad de un suelo por el método del equivalente de arena.
- UNE 103 601 Ensayo de hinchamiento libre de un suelo por el método del edómetro
- NLT-1 14 Determinación del contenido de sales solubles en los suelos
- NLT-115 Contenido de yesos en suelos
- NLT- 254 Ensayo de colapso en suelos
- NLT-256 Ensayo de huella en terrenos
- NLT-357 Ensayo de carga en placa

Medición y abono

Los terraplenes se medirán por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados resultantes del siguiente proceso de medición:

• Una vez efectuado todo el desbroce del terreno la Dirección de las Obras, conjuntamente con el Contratista adjudicatario, tomará del terreno los datos necesarios para obtener los perfiles transversales de éste.
• Sobre estos perfiles se dibujarán y superficiarán las secciones definidas en los planos del proyecto y las modificaciones ordenadas por escrito por la Dirección de las Obras.
• De estas superficies se deducirá un veinticinco por ciento (25%) hasta que se realice el refino de taludes que está incluido en el precio del terraplén.
•De estas superficies se obtendrán las correspondientes cubicaciones utilizando el método de la semisuma de los perfiles contiguos.
• Los terraplenes se medirán y abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios nº1

4.9. MATERIAL GRANULAR DRENANTE

Definición

Consiste en la extensión y compactación de materiales granulares en cualquier zona que permita la utilización de los equipos de maquinaria de alto rendimiento. A estos efectos se considera que se puede utilizar maquinaria de alto rendimiento cuando las tongadas puedan tener un ancho superior a dos metros (2 m).

Materiales

Cumplirán las condiciones indicadas en los planos, en su defecto por el Director de las obras o en su defecto las prescripciones del Artículo 421 del PG-3. No obstante el Contratista propondrá al Ingeniero Director el material a utilizar antes de su puesta en obra y deberá contar con la aprobación de éste.

Ejecución de la obra

Se utilizará material en el cimiento de los terraplenes y en el relleno de las zanjas de saneamiento que se realicen por debajo del terreno natural existente, expresamente indicados en los planos o en cualquier otro sitio que así se indique por parte del Director de las Obras.

Para la disposición e filtros y/o geotextiles se seguirán las indicaciones de los planos o las Ordenes del Director de las Obras.

Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación de tamaños y contaminación por materiales extraños.

Los medios de puesta en obra y compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material. Con un equipo similar el de las unidades de obra de Terraplenes y Rellenos localizados, en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de la Obra.

Medición y abono

Las distintas zonas de rellenos de material filtrante se medirán y abonarán por metro cúbico (m3) realmente ejecutado, si lo ha sido de acuerdo con este proyecto y/o las ordenes escritas del Ingeniero Director, medidos sobre planos, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc. No serán de abono la eliminación y sustitución de la zona de relleno afectada por contaminación, perturbación o mala ejecución. El precio incluye el material en obra, clasificación, colocación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la correcta y completa ejecución del relleno. Se abonará a precio unitario que figura en el Cuadro de Precios nº1.

4.10. AGOTAMIENTOS

Definición

Se define como agotamiento el conjunto de operaciones necesarias para recoger y evacuar las aguas que irrumpan en las zonas de trabajo, cualquiera que sea su origen, siempre que sea obligada su elevación mediante bombas o máquinas similares.

Condiciones Generales: El Contratista deberá mantener en seco las zonas de trabajo y evacuar el agua que entre en ellas hasta los puntos de desagüe. A tal fin deberá efectuar las captaciones locales y evacuar todas las aguas que lleguen a las zonas de trabajo, ya sean a cielo abierto o subterráneas, bombeándolas, si fuese preciso, y conduciéndolas hasta los lugares aprobados sin provocar problemas de erosión o de estabilidad del terreno y de las obras ejecutadas o de ejecución.

El Contratista deberá disponer de los equipos e instalaciones de la capacidad y características necesarias para la recogida y evacuación de las aguas desde el inicio de las obras y deberá mantener adecuadamente, mediante limpieza y reparaciones, todas las obras de drenaje y desagüe durante todo el tiempo de ejecución de las obras.

El sistema de agotamiento será propuesto por el Contratista a la aprobación del Director, sin que de su aprobación pueda deducirse eximente alguno de la responsabilidad de aquel.

Medición y Abono

Los agotamientos no serán objeto de abono por estar incluido su coste en las unidades de excavación.

4.11. ZAHORRA

Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en proporción mínima que se especifique en cada caso, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.

- Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

Preparación de la superficie de asiento.
La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.
Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del presente artículo.

Preparación del material.
La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en central, salvo que lo señale expresamente el Director de las obras.

Extensión de la tongada.
Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).
Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave el material.

Compactación de la tongada.
Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "In situ" en la zona a controlar de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquella.

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.
Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (½) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con al teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semi-perfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos.

Limitaciones de la ejecución.
Las zahorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material, tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá, de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones de Director de las obras.

Medición y Abono

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con este proyecto y las órdenes por escrito del Ingeniero Director, después de compactados, con arreglo a las secciones tipo que figuran en los planos. No se abonarán los excesos sobre las mismas, aún cuando, a juicio del Director de la Obra, no fuera preciso retirarlos, ni los excesos debidos a las tolerancias admisibles en la superficie acabada.

La medición se efectuará según perfil geométrico de la sección tipo señalada en los planos y medidas las distancias parciales según el eje de replanteo de la calzada.

El precio incluye el repaso de la superficie de la capa inferior para que presente la pendiente longitudinal y transversal señaladas en los planos y esté exenta de irregularidades fuera de los límites de tolerancia establecidos, antes del extendido de la capa correspondiente; incluye asimismo los materiales, transporte, extendido, compactación, humectación, y cuantos medios y trabajos intervienen en su correcta y completa ejecución, así como los ensayos necesarios.

4.12. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN IN SITU

Consiste esta unidad en la formación de pavimentos de hormigón constituidos por losas de hormigón HA-30 con mallazo φ 6 mm a 15 x 15 cm, con el espesor recogido en los planos de sección tipo.

El hormigonado no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas.

Las juntas de dilatación serán de Polietileno Expandido de 1,5 cms de espesor y se realizarán en fresco. Se ejecutarán juntas contra la fisuración por retracción cada 3 m.

El tamaño de las losas y textura superficial una vez acabado el pavimento deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de las obras estando su precio incluido en el hormigón.

Los pavimentos de hormigón cumplirán las condiciones que se exigen en el artículo 550 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Las mediciones se realizarán por metros cuadrado (m^2) realmente ejecutados de cada unidad y medidos en Planos y abonándose a los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº1. En el precio unitario están incluidos los costes de los materiales, maquinarias, mano de obra, riego curado y operaciones necesarias para la correcta terminación de estas unidades incluido el fratasado mecánico con adición de fibras de polipropileno, así como la lámina de polietileno a colocar entre la zahorra artificial y el hormigón.

4.13. OBRAS DE HORMIGÓN

En la ejecución de fábricas de hormigón en masa o armado, se atendrá el Contratista en todo a lo dispuesto en los artículos 65 y 66 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural y a las órdenes concretas que para la debida aplicación de dichos artículos dicte en cada caso la Dirección de Obra. Se complementarán asimismo las descripciones que para los distintos elementos de obra a ejecutar con hormigones se detallen en los siguientes artículos de este Pliego.

4.14. EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN

El amasado del hormigón se hará en hormigoneras, debiendo durar por lo menos dos (2) minutos.

La dosificación de los áridos se hará en peso o por volumen, debiendo comprobarse con frecuencia la exactitud de las medidas. El cemento se dosificará por peso, debiendo procurarse hacer amasadas de saco entero.

El agua se dosificará teniendo en cuenta la que lleven los áridos, y especialmente la arena, y se verterá paulatinamente en la primera fase del amasado. Se procurará que la hormigonera tenga dispositivos automáticos de graduación del agua, o si no, se ejecutará el cómputo por medidas completas.

La determinación de la cantidad de agua correspondiente a la arena se hará pesando antes y después de desecar un volumen determinado del material en condiciones normales.

4.15. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Este plazo deberá modificarse si se
emplean cementos especiales, pudiéndose aumentar, tanto cuando se adopten medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, como cuando concurran unas favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, disgregación o desecación.

Cuando el hormigón se vierta desde altura superior a dos metros se deberán adoptar las oportunas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla, especialmente cuando el elemento hormigonado no sea de grandes dimensiones.

Cuando la puesta en obra de la masa se realice de un modo continuo mediante condiciones especiales, el transporte y la colocación deben efectuarse de tal modo que no se produzcan disgregaciones en el material.
Se autoriza la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros del punto de aplicación, que el volumen de la mezcla lanzada en cada descarga sea inferior a 200 litros, que se elimine todo excesivo rebote del material y que se evite, en lo posible, la proyección del chorro contra las armaduras.

La compactación de los hormigones colocados en la obra, se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo. Esta operación debe continuarse, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que refluya la pasta a la superficie. El espesor de las masas que hayan de ser consolidadas será el necesario para conseguir que la compactación se extienda, sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa.

De un modo general, se recomienda la compactación por vibrado cuando se empleen mezclas secas. Se comprobará que el espesor de las tongadas, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración de vibrado son los oportunos para que, sin que se inicien segregaciones locales, el efecto se extienda a toda la masa. En vigas, soportes y muros, el hormigón se verterá gradualmente, no volcándose
nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan compactado las masas anteriormente vertidas.

Se cuidará de disponer las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado lo más normalmente posible a la dirección de la máxima compresión y donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

Al reanudar los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá la superficie, evitando que se acumule agua, antes de verter el nuevo hormigón.

4.16. CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el primer periodo de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, tales como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la figuración del elemento.

Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies durante tres o como mínimo, según que el conglomerante sea P-250, P-150, o cemento de endurecimiento más lento que los anteriores, respectivamente.

Los plazos de curado prescritos como mínimo en el párrafo anterior deberán ser aumentados en un 50 por 100 en tiempo seco o cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas.
El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de las superficies, mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para evitar (especialmente en el caso de masas secas) la falta de agua libre, en el hormigón, durante el primer período de endurecimiento, y sin que la aplicación de estos procedimientos especiales representen incremento alguno en el precio del hormigón.

4.17. ENCOFRADOS

Los encofrados, con sus ensambles, soporte o cimbras tendrán la rigidez y la resistencia necesaria para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a 3 mm, ni de conjunto superiores a la milésima (1:1.000) de la luz.

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos (2) milímetros para evitar la pérdida de lechada, pero deben dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltos mayores de un milímetro (5 mm) para las caras vistas de hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones errores mayores de un centímetro (1 cm).
Los encofrados perdidos se han de sujetar adecuadamente a los encofrados exteriores o a otros puntos fijos, para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón.

Se han de tomar las medidas adecuadas para que no floten en el interior de la masa de hormigón fresco.

La colocación de los encofrados se ha de realizar teniendo cuidado de que no reciban golpes u otras acciones que puedan dañarlos.

La superficie del encofrado ha de estar limpia antes del hormigonado y se ha de comprobar la situación relativa de las armaduras, su nivelación y la solidez del conjunto.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto, podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza; a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas, u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

4.18. HORMIGONES EN MASA Y ARMADOS

Los hormigones a emplear en las obras son los definidos por su resistencia característica en el Cuadro de Precios y Presupuesto del Proyecto. Se entiende por resistencia característica, la de rotura a compresión del hormigón fabricado en obra, obtenida en la forma y con los métodos de ensayos que determina la EHE y será rechazado todo hormigón que no posea, en cada caso, la exigida en el proyecto,
aun cuando su fabricación se hubiese realizado con dosificaciones reseñadas en algún documento del mismo, ya que éstas sólo tienen carácter meramente orientativo, por lo que el Contratista está obligado a realizar los ensayos previos necesarios para conseguir la dosificación más adecuada, y no podrá reclamar modificaciones en los precios contratados por diferencias en más o en menos sobre las dosificaciones supuestas.

Para todos los hormigones que se hayan de emplear en la ejecución de las obras deberán regir, incluso en lo que se refiere a sus ensayos y admisión o rechazo, todas las prescripciones de la EHE.

Fabricación y transporte

Con relación a las dosificaciones establecidas se admitirán solamente tolerancias del tres (3%) por ciento en el cemento, del ocho (8%) por ciento en la proporción de las diferentes clases o tamaños de áridos por mezcla, y del tres (3%) por ciento en la concentración (relación cemento-agua) habida cuenta de la humedad del árido.

La dosificación de obra se hará con la oportuna instalación dosificadora por pesada de todos los materiales, bajo la vigilancia de persona especializada y corrigiéndose la dosificación del agua con arreglo a las variaciones de humedad del árido.
Caso de fallar la dosificación ponderal, podrá autorizarse por el Ingeniero Director la dosificación volumétrica de los áridos, siempre que se midan éstos en recipientes de doble altura que lado, cuyos enrases correspondan exactamente a los pesos de cada tipo de árido que ha de verterse en cada amasada.

La dosificación del cemento se hará siempre por peso.

El período de batidos a la velocidad de régimen será en todo caso superior a un (1) minuto, e inferior a tres (3) minutos. La duración del amasado se prolongará hasta obtener la necesaria homogeneidad de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto. No se mezclarán masas frescas, conglomeradas con tipos distintos de cemento.

Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un nuevo tipo de conglomerante, deberán limpiarse las hormigoneras.
La adición de productos por orden del utilizador anulará cualquier responsabilidad del suministrador.

El intervalo señalado en el PG-3/75 como norma entre la fabricación y su puesta en obra se rebajará en caso de emplearse masas de consistencia seca, cemento de alta resistencia inicial, o con ambientes calurosos y secos, de forma que, en ningún caso se coloquen en obra masas que acusen un principio de fraguado, disgregación o

desecación. Tampoco se utilizarán masas que hayan acusado anormalidades de fraguado o defectos de miscibilidad de la pasta.

Entrega del hormigón
La entrega del hormigón deberá regularse de tal manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos, cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Vertido del hormigón
El Director de las obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.
En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado. En pilares, la velocidad de hormigonado no será superior a 2 m3/h. removiendo enérgicamente la masa, para evitar burbujas de aire y hacer que la masa asiente uniformemente.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En la colocación neumática, el extremo de la manguera no está situado a más de tres (3) metros del punto de vertido, el volumen lanzado en cada descarga debe ser superior a 0,2 m^3 y el chorro no se dirigirá contra las armaduras.

La descarga se realizará lo más cerca posible del punto de vertido para evitar daños en el trasiego de la masa. En el caso de utilizar trompas de elefante el diámetro será de 25 cm. y dispondrá de los medios de suspensión que permitan retardar y cortar la descarga.

No se deberá colocar hormigón sobre agua.

Para el hormigón colocado por bombeo, el proyector de mezcla deberá ser ajustado/regulado de forma que en el punto de vertido no se produzcan salpicaduras excesivas, se asegurará que el hormigón vaya envolviendo las armaduras.

El rendimiento aproximado será de unos 10 m3/hora pudiéndose admitir rendimientos superiores los cuales deberán estar en conocimiento de la Dirección de obra.

Compactación del hormigón
La consolidación del hormigón se efectuará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse junto a los paramentos y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la refluxión de la pasta a la superficie.

El espesor de las masas que hayan de ser consolidadas no sobrepasará el máximo admisible para conseguir que la compactación se extienda sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa. El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

En el hormigonado de piezas, especialmente en las de fuerte cuantía de armaduras, se ayudará la consolidación mediante un picado normal al frente o talud de la masa.

La consolidación de masas secas se completará por vibración, prodigando los puntos de aplicación de los vibradores lo necesario para que, sin que se inicien disgregaciones locales, el efecto se extienda a toda la masa.

Los vibradores de superficie se introducirán y retirarán con movimiento lento, de tal modo que la superficie quede totalmente húmeda. Se comprobará que el espesor de las sucesivas tongadas no pase del límite necesario para que quede compactado el hormigón en todo el espesor.
Se autoriza el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes o encofrados en piezas de escuadrías menores de medio metro, siempre que se distribuyan los aparatos de forma que su efecto se extienda a toda la masa. Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.
El hormigón se verterá gradualmente, no volcándose nuevos volúmenes de mezcla hasta que se hayan consolidado las últimas masas.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm./s). La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras. Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Hormigonado en tiempo frío.
El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 ºC). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 ºC), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 ºC) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de

su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1 ºC), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 ºC), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 ºC).
Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 ºC); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 ºC).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras.

Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones Cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigona en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 ºC), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El
tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las

resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

Hormigonado en tiempo caluroso
Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como durante la colocación del hormigón.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Las medidas anteriores deben extremarse cuando simultáneamente se presenten altas temperaturas y viento seco. Si resultase imposible mantener húmeda la superficie del hormigón, se suspenderá el hormigonado.

En todo caso, se suspenderá el hormigonado si la temperatura ambiente es superior a cuarenta grados centígrados (40 ºC), salvo que se adopten las medidas oportunas y con autorización expresa del Director.

Hormigonado en tiempo lluvioso
Se suspenderá el hormigonado cuando la humedad ambiental relativa supere al 80 %.
En caso de lluvia, se dispondrán toldos o plásticos para proteger el hormigón fresco, en su caso, se suspenderá el hormigonado, evitando la entrada de agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso.
Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.
Juntas
Las juntas del hormigón se alejarán de las zonas en las que las armaduras estén sometidas a fuertes tracciones.

Antes de la ejecución de la junta, el paramento recién desencofrado se limpiará y repicará en su totalidad, eliminando toda la lechada superficial hasta la aparición del árido grueso. Después se limpiará a conciencia eliminando el polvo adherido al mismo.

Si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán resinas para mejorar la adherencia en las juntas de hormigonado considerándose incluido dentro del precio correspondiente al m3 de hormigón.

Si la Dirección de obra lo juzga conveniente se permitirá el empleo de productos del tipo "pasta negativa" aplicados a la superficie del encofrado por el lado a hormigonar, siempre que el producto haya sido sancionado por la experiencia y pertenezca a suministrador de reconocida solvencia. Este tipo de pasta evita el fraguado de la superficie del hormigón en contacto con ella, pudiendo luego, una vez efectuado el desencofrado, eliminarse con facilidad los restos de pasta y hormigón no fraguado mediante agua a presión. A efectos de medición y abono se considerará incluido dentro del precio correspondiente al m3 de hormigón.

Curado del hormigón
Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se deberá mantener la humedad del hormigón y evitar todas las causas extremas, tales como sobrecargas o vibraciones que puedan provocar la fisuración del mismo.
Las superficies se mantendrán húmedas durante tres (3), siete (7) o quince (15) días como mínimo, según que el conglomerante empleado sea de alta resistencia inicial, Portland de los tipos normales o cementos de endurecimiento mas lento que los anteriores, respectivamente. Esto se realizará mediante riego continuo arpilleras o cualquier otro método aprobado por la Dirección de Obra, no siendo objeto de abono por considerarse incluido dentro del precio de m3 de hormigón.

Estos plazos mínimos de curado deberán ser aumentados en un cincuenta (50) por ciento en tiempo seco o caluroso, cuando se trate de piezas de poco espesor y cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos.

Cuando por determinadas circunstancias no se haga el curado por riego, podrán aplicarse a las superficies líquidos impermeabilizantes y otros tratamientos o técnicas especiales destinadas a impedir o reducir eficazmente la evaporación, siempre que tales métodos presenten las garantías que se estimen necesarias en cada caso, y con la debida autorización de la Dirección de Obra. Así mismo, si la Dirección de Obra lo considera oportuno se utilizarán coberturas de tela (Arpilleras) como complemento a los riegos, la utilización de estos elementos no minimiza la necesidad de riego continuado.

El Contratista, antes del comienzo del hormigonado propondrá los procedimiento y medios que dispone para realizar el curado, los cuales deberán ser aprobados por la Dirección de la Obra.

Control de calidad

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se adjunta en la pagina siguiente. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán aumentar los límites de la mencionada tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- ✓ Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de la obra.
- ✓ El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.
- ✓ En el caso de que en algún lote la resistencia característica estimada fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

Los lotes de control se realizarán de acuerdo a la tabla siguiente:

Tipos de elementos estructurales			
Volumen de hormigón	*Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)*	*Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)*	*Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)*
Volumen de hormigón	*100 m3*	*100 m3*	*100 m3*
Número de amasadas	*50*	*50*	*100*
Tiempo de hormigonado	*2 semanas*	*2 semanas*	*1 semana*

El control se realizará determinando la resistencia de *N* amasadas por lote, siendo:

Si Fck ≤ 25 N/mm2 : N ≥ 2

25 N/mm2 < Fck ≤ 35 N/mm2: N ≥ 4

Fck > 35 N/mm2 : N ≥ 6

Cuando la resistencia característica estimada sea inferior a la resistencia característica prescrita, se procederá como sigue:

(a) Si Fest> 0'9 Fck, la obra se aceptará, reduciéndose el abono de la unidad en porcentaje doble de la reducción de la resistencia, si la Dirección de Obra lo considera oportuno.
(b) Si Fest< 0'9 Fck, se procederá a realizar, a costa del Contratista, los ensayos de información previstos en la EHE o pruebas de carga previstas en dicha Instrucción a juicio del Ingeniero Director de las Obras y, en su caso, a demoler o reconstruir las partes correspondientes a cargo del Contratista, ó a reforzarlas, igualmente a cargo del Contratista, según decida el Ingeniero Director.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos desfavorables, podrá el Ingeniero Director de las Obras ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación.

Cualquier reparación necesaria del elemento, motivada por fallo del material o en la construcción, será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación, quedará a juicio del Ingeniero Director de las Obras la penalización por la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado A).

En cualquier caso, siempre que sea Fest< Fck, el adjudicatario tiene derecho a que se realicen a su costa los ensayos de información previstos en el Artículo 70 de la EHE, en cuyo caso, la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

Especificaciones de la unidad terminada
Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.
Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Recepción
No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

4.19 ARMADURAS

Las armaduras para hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de oxido no adherente de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en el Artículo 66 de la EHE.

Una vez limpiadas las barras se enderezarán o doblarán sobre plantilla en frío, hasta darle la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atendrán a lo especificado en la EHE.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberán sobrepasar un centímetro (1 cm). Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores comerciales.

Sobre las barras principales se ajustarán, atadas con alambres, las armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.

Control de calidad
El control de calidad se realizará a nivel normal. Se realizarán dos (2) ensayos de doblado - desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie: 2,5 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados: 3,5 cm.
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar: 4,0 cm.

Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm.). Este aumento se realizará en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes serán de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, o bien de otro material adecuado. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

4.20 EJECUCIÓN DE FÁBRICA DE LADRILLO

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros.

Deberá demolerse toda fábrica en que el ladrillo no hubiera sido regado o lo hubiese sido deficientemente, a juicio de la Dirección de Obra.
El asiento del ladrillo en cajeos de secciones rectangulares se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano las juntas de dos hiladas consecutivas.

Los tendeles no deberán exceder, en ningún punto, de quince (15) milímetros y las juntas no serán superiores a nueve (9) milímetros en parte alguna.

Para colocar los ladrillos, una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que, comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido, que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.
Si para que las columnas y los báculos queden verticales, es necesario poner cuñas, éstas serán necesariamente de chapa de acero, prohibiéndose cualquier otro tipo de material.

4.21. HORMIGÓN EN PAVIMENTOS

La base se hallará compactada y regada, pero sin charcos antes de verter el hormigón. El intervalo entre el vertido de las capas de hormigón será inferior a una hora (1 h), debiendo levantarse el hormigón e la capa inferior que por la causa que fuera no hubiera recibido en este intervalo la capa superior.

A lo largo de las juntas se usará un vibrador de aguja para impedir la formación de coqueras.

La terminación superficial se hará con un vibrador de superficie del tipo denominado regla vibrante. Caso de emplearse el vibrador de bandeja, se cuidará especialmente la regularidad de la superficie, ya que no se tolera desnivelaciones superiores a los diez (10) mm aplicando una regla de 4,0 m. en direcciones paralelas a los bordes de la losa.

Queda totalmente prohibida la adición de lechada superior al pavimento.
La consistencia del hormigón medido mediante el cono de Abrams, será siempre inferior a veinticinco (25) mm.

La última fase de acabado se realizará mediante el arrastre sobre las losas de hormigón de bandas de lona, para conseguir la total desaparición del brillo del agua y dotar a la superficie del pavimento de una textura conveniente.

Una vez fraguado se procede al fratasado con el fin de conseguir una superficie adecuada para su uso.

La apertura al tráfico no se realizará antes de quince (15) días desde su ejecución. Este plazo puede variarse teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.

4.22. PROTECCIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS MEDIANTE PINTURAS

Definición
Protección de las construcciones metálicas mediante pinturas es la unidad de obra consistente en la aplicación de un sistema de pinturas a una superficie metálica con objeto de paliar o eliminar el proceso de corrosión en la misma.

Se entiende por Sistema de pintura el conjunto de capas de pintura, aplicadas sobre la superficie metálica, que constituye la protección anticorrosiva. Todo sistema de pintura consta de una capa de imprimación, que se aplica directamente sobre la superficie metálica, un cierto número de capas de acabado.

La ejecución de la protección mediante un sistema de pintura comprende las siguientes actividades:

- Preparación de la superficie a proteger.
- Mezclado y dilución de la pintura.
- Aplicador del sistema de pintura.
- Tipos de pintura de protección

Pintura de imprimación.

Las pinturas de imprimación deberán poseer las siguientes cualidades:

- Ser inhibidoras de la corrosión, por lo que normalmente contienen pigmentos inhibidores que contrarrestan la tendencia del acero a la corrosión.
- Poseer una buena adherencia a la superficie metálica, aunque ésta no se halle en un estado ideal de preparación.
- Ser resistente a los desprendimientos y a la formación de grietas y poros.
- Tener una buena adherencia a las capas posteriores.
- Resistencia al agua, oxígeno e iones con objeto de impedir la corrosión bajo película.
- Resistencia a la humedad y a los agentes atmosféricos para proporcionar una buena protección al metal.
- Resistencia química igual, si fuera necesario, a la de las capas de acabado.

Las pinturas de imprimación consideradas en este pliego son:

- Pintura de minio de plomo al aceite de linaza.
- Pintura de minio de plomo-óxido de hierro, con vehículo constituido por una mezcla de resina gliceroftálica modificada y aceite de linaza crudo, disuelto en la cantidad conveniente de disolvente volátil.
- Pintura de minio de plomo con barniz gliceroftálico.
- Pintura de cromato de cinc-óxido de hierro con vehículo constituido por una mezcla a partes iguales de resina gliceroftálica y aceite de linaza crudo.
- Pintura de cromato de cin-óxido de hierro con vehículo constituido por un barniz de resina fenólica.
- Pintura de minio de plomo con resina epoxi.
- Pinturas de acabado.

La función principal de una pintura de acabado es proteger la capa de imprimación subyacente y permitir que ejerza su efecto inhibidor. La película seca de acabado deberá ser muy impermeable a la humedad atmosférica a los gases y poseer la mayor resistencia posible a la intemperie.

Preparación de la superficie a proteger

La preparación de superficies comprende la separación de materias extrañas tales como suciedades, grasa aceite, humedad y los productos de la corrosión que puedan afectar a la buena adherencia de los recubrimientos a aplicar.

Aplicación del sistema de pintura

Cualquier resto de aceite, grasa, o polvo o materia extraña depositado en la superficie después de preparada esta, deberá ser eliminado antes de proceder a la aplicación del sistema de pintura. En el caso en que apareciesen muestras de oxidación en la superficie preparada, esta se volverá a preparar según el método adoptado.

Se tendrá especial cuidado en evitar el contacto de la superficie preparada, con sales, ácidos, álcalis u otras sustancias corrosivas, antes de aplicar la capa de imprimación o entre la aplicación de dos capas de pintura sucesivas.

La limpieza y pintado se realizará de forma que se evite que polvo u otra materia extraña caiga sobre la superficie recién pintada, las superficies adyacentes a aquellas que vayan a ser imprimadas y pintadas se protegerán convenientemente para que no resulten afectadas por las operaciones anteriores.

Espesor de las capas de pintura.

- Capa de imprimación seca: min 0,040 mm
- Capa de pintura seca: min 0,025 mm.

El espesor de las capas de pintura no deberá ser tal que afecta al aspecto o condiciones de funcionamiento de la estructura que se protege.

Secado
No se aplicará una capa de pintura hasta que el precedente haya secado. Una capa de pintura se considerará seca cuando se pueda aplicar la capa siguiente sin que aparezcan irregularidades tales como despegues o pérdidas de adherencia, y el tiempo de secado de la capa de pintura aplicada no sea superior al correspondiente a una aplicación directa sobre el soporte.

Manipulación de las piezas pintadas
Las piezas metálicas pintadas no serán manipuladas hasta que hayan secado completamente.

4.23. JARDINERÍA: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y CONSERVACIÓN

4.23.1. Proyecto y Dirección Técnica

Los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios, y en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representarán una opinión fundada del proyectista. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.
Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, el planeamiento y a la ejecución de las obras.

4.23.2. Replanteo General

Una vez adjudicada definitivamente, y dentro del plazo marcado por las Condiciones Administrativas que para cada obra se señalen, la Dirección Técnica efectuará sobre el terreno el replanteo previo de la obra y de sus distintas partes, en presencia del Contratista o de su representante legalmente autorizado, para comprobar su correspondencia con los Planos.

Si no figurasen en los Planos, se determinarán los perfiles necesarios para medir los volúmenes de excavaciones y rellenos, y se llevará a cabo la señalización requerida.

Los ejes de las excavaciones lineales deberán también quedar situados por puntos inamovibles durante la ejecución de la obra.

Del resultado del replanteo se levantará acta, que firmarán el Contratista y la Dirección de Obras; se hará constar en ella si se puede proceder al comienzo de las obras.

El Contratista viene obligado a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para estas operaciones, y correrán de su cuenta todos los gastos que se ocasionen.

4.23.3. Orden de ejecución de los Trabajos

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y con las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

Como norma general, las obras de plantación se realizarán siguiendo el orden que a continuación se establece; este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de las obras así lo aconseje, previa comunicación a la Dirección de Obra:

- Replanteo y preparación del terreno.
- Modificación del suelo
- Plantaciones.
- Siembras.
- Riegos, limpieza y policía de las obras y acabado.

El contratista se obliga a seguir las indicaciones de la Dirección de Obras en todo aquello que no se separe de la tónica general del Proyecto y no se oponga a las prescripciones de éste u otros Pliegos de Condiciones que para la obra se establezcan.

El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras (el día siguiente de la firma del Acta de la comprobación del replanteo).

Este programa de trabajos se ajustará en sus líneas generales al presentado como documento del Procedimiento de Adjudicación y en él se justificará detalladamente la elección de métodos y plazos parciales en que se deseen dividir los diversos tajos, así como de la maquinaria, medios auxiliares y equipo de personal que juzgue necesaria para cada uno.

Estará constituido por un programa PERT o diagrama de espacios–tiempos, así como las correspondientes relaciones de maquinaria y medios auxiliares adscritos a la obra y su tiempo de permanencia en ella, descripción de los equipos de personal, relación de personal técnico y cuantos datos permitan un conocimiento más perfecto de la ejecución prevista.

Especificará los periodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra compatibles con los plazos parciales relacionando el importe de la obra prevista a ejecutar mensualmente en miles de euros.

El cumplimiento, una vez aprobado por la Administración, será obligatorio aún en plazos parciales.

El incumplimiento de los plazos parciales, si razonablemente se juzga la posibilidad de cumplimiento del plazo final, producirá retenciones en la certificación de hasta el veinte por

ciento (20%), retenciones que serán reintegradas al final de la obra; no obstante, se cumplirá el plazo final.

Será motivo suficiente de retención la falta de maquinaria comprometida, a juicio del Director.

No obstante, cuando el Director de la Obra lo estime necesario, podrá tomar a su cargo la organización directa de los trabajos siendo todas las órdenes obligatorias para el contratista y sin que pueda admitirse reclamación alguna fundada en este particular.

Asimismo, el Contratista contrae la obligación de ejecutar las obras en aquellas partes que designe el Director, aún cuando esto suponga una alteración del programa general de realización de los trabajos.

Esta decisión del Director, podrá hacerse con cualquier motivo que la Administración estime suficiente y, de un modo especial, el que no se produzca paralización de las obras o disminución importante en su ritmo de ejecución, cuando la realización del programa general exija determinados acondicionamientos de frentes de trabajo o la modificación previa de algunos públicos o la autorización de entidades a particulares y en cambio sea posible proceder a la ejecución inmediata de las partes aisladas mencionadas.

4.23.4. Replanteo de Detalle de las Obras

El Director aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

Para aquellas unidades, elementos o trazados que sea decisiva su adecuación a las características del terreno, la Dirección de la Obra podrá decidir alternativas respecto el diseño del Proyecto con el fin de mejorar su adaptación al suelo, siempre que no supongan incremento del coste.

4.23.5. Orden de Iniciación de las Obras

Si el Director decidiese su iniciación, aunque el Contratista haya formulado observaciones que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Propiedad incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emita.

4.23.6. Acopios

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de superficies para acopios serán de cuenta del Contratista.

4.23.7. Ensayos

Serán preceptivos los ensayos exigidos por la normativa general vigente, los que se hagan constar en este Pliego, a salvo de las facultades que se conceden a la Dirección de Obras.

Los gastos de ensayo para comprobación de la presunta existencia de vicios o defectos ocultos, correrán a cargo del Contratista, de confirmarse su existencia.

4.23.8. Trabajos Defectuosos

La Dirección, en el caso en que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garantice el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido y todo sin gasto alguno para la Administración.

4.23.9. Desperfectos Producidos por los Temporales

Las averías producidas en las obras debidos a temporales o perjuicios ocasionados por otra causa cualquiera, aún cuando le ocasionen la pérdida de todo o parte del material y pueda clasificarse de fuerza mayor; toda vez que siendo el material asegurable, se entiende va incluido en el precio de las distintas unidades el costo de la prima del seguro y dependiendo de él adoptar precauciones para evitar daños en las obras en ejecución. En el precio de las unidades se consideran incluidos los riesgos citados.

4.36.10. Garantía

El Contratista garantizara todos los materiales y la ejecución durante un periodo de 12 meses, a partir de la aceptación final del sistema de riego por parte de la Propiedad.

4.36.11. Plantación. Tratamiento del suelo.

Todas las labores de preparación de terreno para la plantación se realizarán por operarios especializados. Los hoyos para árboles grandes serán de 100 x 100 x 100 cm3 (largo x ancho x profundo), lo cual supone un volumen de tierra a aportar de 1 m3/árbol, que debe ser de buena calidad.

En el caso de la plantación de arbustos, los hoyos serán de 40 x 40 x 40 cm3 y para herbáceas de 20x20x 20 cm3.

En el manejo de maquinaria pesada para la preparación del terreno se ha de poner especial atención a los problemas de compactación que aquel pueda acarrear. El paso de la misma destruye la estructura del suelo, es decir, provoca un efecto negativo en el desarrollo vegetal.

Una vez abiertos los hoyos de plantación se puede realizar una sencilla prueba para comprobar si el drenaje es suficiente. Se llena de agua hasta la mitad un número representativo de hoyos practicados. Si el suelo está correctamente drenado, el agua se infiltrará sin dificultades, pero si no se ha vaciado el agua en dos horas, debe efectuarse alguna medida suplementaria para

evitar problemas de falta de drenaje o de asfixia radical **NTJ 08C**. IMPLANTACIÓN DE MATERIAL VEGETAL. TÉCNICAS DE PLANTACIÓN DE ÁRBOLES.

Los contenidos en arcilla y agua de un suelo son los que determinan su susceptibilidad a posibles daños, ya que afectan a su resistencia al corte y a su capacidad portante.

Los suelos arcillosos pierden su resistencia conforme varía su contenido en agua; los suelos arenosos, en cambio son menos susceptibles a alteraciones en su resistencia a pesar de los cambios en su contenido de humedad.

Un suelo dañado mecánicamente nunca se recupera totalmente mediante cultivo, aunque existen una serie de prácticas que reducen la extensión del daño:

1. Es preferible utilizar excavadoras y dumpers (volquetes) a traillas (scrapers)
2. Evitar en la medida de lo posible que las máquinas pasen dos veces por el mismo sitio
3. Cuando sea necesario el amontonamiento de tierra, los montones deben ser de poca altura, sin compactar, con forma cónica para facilitar el vertido de agua de lluvia.
4. La manipulación del suelo estará sujeta estrictamente a las condiciones de humedad del mismo
5. Debe evitarse el paso indiscriminado de maquinaria pesada sobre superficies cubiertas de suelo adecuado para el desarrollo de la vegetación-
6. Evitar el paso reiterado de maquinaria sobre un mismo sitio en la construcción de pendientes para evitar compactaciones excesivas

Si se decidiese utilizar la misma tierra del hoyo para la plantación, por ser ésta de buena calidad, se tomará la precaución de separarla en dos partes para, en el momento de plantar, invertir el orden de las capas de tierra existentes en el hoyo. Así, la tierra que se saque de la parte superior del hoyo, que es de mejor calidad, se utilizará para el relleno del hoyo donde se asentarán las raíces, y la que sacamos de la
parte inferior alejada de las raíces.

En todo caso, se realizará la mezcla de 3/4 del volumen del hoyo de tierra vegetal con 1/4 de estiércol.

4.36.12. Plantación. Manejo de la planta.

Durante la misma se cuidará que no se sequen las raíces; se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o deterioren los cepellones las plantas se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se acumularán unas encima de otras. Las dañadas serán retiradas o serán utilizadas según criterios del Director.

En todo lo referente al Manejo de la planta, como ya se ha hecho referencia, se debe ajustar el proceso al descrito en la **NTJ 08C**. IMPLANTACIÓN DE MATERIAL VEGETAL. TÉCNICAS DE PLANTACIÓN DE ÁRBOLES.

En este punto, cabe incidir sobre la importancia de evitar daños a los individuos preexistentes por un mal uso de las herramientas o maquinaria a utilizar en los procesos de reforestación. Es por ello que se pondrá especial atención en el adecuado uso de la maquinaria, en la precisión y destreza al maniobrar con maquinaria de cierto tonelaje, etc. Ni que decir tiene que se evitarán

agresiones directas a la corteza, al cambium, el tronco, las ramas, mediante la colocación de cuerdas o alambres de sujeción, tablas fijadas con clavos, herrajes, piezas cortantes o cualquier elemento que dañe la estructura viva del individuo. Esto provoca daños irreparables en la vegetación que van en contra del objetivo propio de la reforestación, que se basa en la integración de la nueva plantación en el medio de una forma respetuosa a la vez que en un incremento de la diversificación, en especies y en edades.

Los troncos de individuos existentes no deberán ser utilizados como apoyo de diferentes labores, ni deben soportar pesos excesivos que puedan provocar el descalce o el deterioro. Evitar golpear innecesariamente, zarandear o tronchar ramas de ejemplares jóvenes, pues los hacen más sensibles a posteriores agresiones. Las rajas y heridas practicados con instrumentos punzantes, sobre el tejido vivo de la planta dañada, pueden ser foco de infecciones que pueden acarrear la pérdida de vigorosidad incluso le muerte del individuo, a la vez que el contagio de enfermedades a individuos próximos a dicho foco.

Las plantas serán plantadas el mismo día de su llegada a obra. Cuando esto no pueda cumplirse se cubrirán sus raíces en una zanja que proporcione protección contra el sol, viento y heladas.
Inmediatamente después de su colocación en la zanja se cubrirán con ramas, u otro material disponible, para evitar la insolación directa, y la acción desecante del viento.
La época oportuna para el establecimiento de la plantación será el otoño e invierno.

Es recomendable escoger los días nublados o con lluvias intermitentes que meteoriza y mejora la tierra del hoyo colocada en los bordes. No debe plantarse en ningún caso en días de helada, ni en días de fuerte viento, por el efecto de descalce que producen.

4.36.13. Plantación de árboles en contenedor, cepellón escayolado, etc.

Las plantas suministradas en contenedor se extraerán con cuidado para evitar la pérdida de mezcla y se situarán con el cepellón intacto en el hoyo. En el caso de cepellones escayolados, el árbol se plantará en el nuevo hoyo sin quitárselo, golpeando ligeramente la escayola todo alrededor con el azadón, para descascarillarla, produciendo una serie de ranuras por donde las raíces saldrán fácilmente, pero siempre cuidando de no estropear es cepellón de tierra con los golpes; con el tiempo, la escayola se irá deshaciendo y las raíces la irán atravesando.

Los plantones deben regarse antes de llevarlos al sitio de plantación, y se plantarán con cuidado y verticalmente. Los plantones no deben ser enterrados demasiado, por lo que primero se probará si el tamaño del hoyo es adecuado para el cepellón, y se echará en el fondo una capa de tierra sobre la que asentar éste. Luego se irá rellenando el hoyo, se elegirá la orientación del árbol y se hará el alcorque de tal modo que al ser
apisonados quede el cuello de la raíz a nivel de tierra. El apisonamiento se comienza de los bordes del hoyo hacia dentro, y si es necesario se echa más tierra alrededor del tallo para evitar el pozo que se forma con el apisonamiento.

En toda plantación se apisonará cuidadosamente para que no queden bolsas de aire en contacto con la raíz regando copiosamente en cuanto el árbol esté plantado, y se dará un ligero tirón a la planta, una vez apisonada la tierra para que traben las raíces.

El apisonamiento se comienza desde los bordes del hoyo hacia el centro, y si es necesario se echa más tierra alrededor del tallo para evitar el pozo que se forma por el apisonamiento. Este contribuye también al daño que pueda ocasionarle el viento al sacudir la planta.

Cuando se considere necesario y exista material en la zona, se podrá cubrir la zona del hoyo con piedras o restos vegetales, para evitar la desecación rápida de la superficie, sin que se dé contacto directo de éstos materiales con el cuello de la raíz.

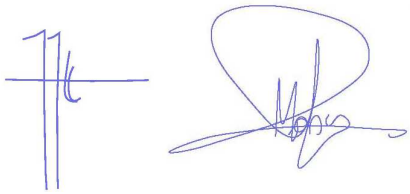
4.36.14. Plantación de árboles a raíz desnuda

Deberá realizarse estrictamente dentro del periodo de parada vegetativa de la planta. La plantación comprende las mismos operaciones que en el caso anterior, pero en estos árboles es especialmente importante que pasen el mínimo tiempo posible fuera de la tierra, es decir, entre el momento de arrancarlos del vivero y el de plantarlos.

Además requieren la preparación del árbol; se cortarán las raíces deterioradas, tronchadas, secas, podridas, etc., o se acortarán las excesivamente largas, y se podarán las ramas a la mitad a un tercio de su longitud para concentrar la savia en menos yemas.

No debe plantarse, en ningún caso, en días de helada por el efecto de descalce que produce, ni en días de fuerte viento. Cuando el director lo considere necesario y exista material en la zona, se podrá cubrir la zona del hoyo con piedras o restos vegetales para evitar la desecación rápida de la superficie. En este caso se evitará el contacto directo de estos materiales con el cuello de la raíz.

María González García
Juan José López de la Cruz
Arquitectos



12. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

REFERENCIAS

Para la redacción de las Mediciones y Presupuestos, así como la configuración de sus precios se han seguido las directrices del banco de precios de la Orden de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio por la que aprueban las tarifas aplicables a la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía como medio propio adscrito a la Consejería y se delega el ejercicio de determinadas competencias, del 12 de junio de 2018.

En las partidas en las que dicho banco de precios no ofrecía ninguna referencia similar, se ha seguido el criterio de la Base de Costes de la Construcción de Andalucía (BCCA), correspondiente a su última actualización de 19 de junio de 2017, o se han tomado datos de precios de mercado. Igualmente se han usado los criterios de dos publicaciones:

-Antonio Ramírez de Arellano Agudo. Presupuestación de obras, Universidad de Sevilla, Sevilla, 2014.
-Antonio Ramírez de Arellano Agudo. Retirada selectiva de residuos: modelo de presupuestación, Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Sevilla, 2002.

COSTES INDIRECTOS

Trataremos como costes indirectos aquellos costes que no sean directamente imputables a unidades concretas, sino al conjunto o partes de la obra y que resulten de difícil asignación a unidades de obra determinadas. Serán conceptos imputables como costes indirectos:

1.Mano de obra indirecta: Se incluye aquí el coste del personal que sólo interviene en la ejecución de las unidades de obra realizando funciones de control, organización, distribución de tareas, vigilancia, etc.

2.Medios auxiliares: Se denomina así al conjunto de medios humanos, materiales, maquinaria e instalaciones que, si bien no intervienen directamente en la ejecución ni forman parte de la unidad de obra, son necesarios para su realización.

- Mano de obra auxiliar: Personal que realiza funciones de transporte interior, elevación, montaje, retirada, almacenamiento, limpieza, etc. de materiales, escombros, útiles y demás medios utilizados en la ejecución de la obra.

- Materiales auxiliares: Pequeñas cantidades de materiales que se utilizan en la ejecución de unidades de obra pero que una vez terminados se eliminan y que, por tanto, no forman parte de ellas.

- Maquinaria, útiles y herramientas: Mecanismos de utilización múltiple, por l que participan en la ejecución de diversas unidades de obra, no formando pare específica de ninguna de ellas, como por ejemplo, andamios.

3. Instalaciones y construcciones provisionales: Comprenden las acometidas provisionales de agua, electricidad, etc.; las instalaciones desde las acometidas hasta los distintos puntos de consumo durante la ejecución de las obras y las construcciones provisionales para talleres, almacenes, oficinas, etc.

4. Personal: Se incluyen en este apartado a los técnicos y al personal administrativo que estén adscritos permanentemente a la obra, o por periodos concretos.

5. Varios: Como costes varios, se tratan los gastos fungibles y los consumos imputables a la actividad de las oficinas y almacenes de obra.

También se tratarán como costes indirectos, los costes generados por transporte, puesta en obra y retirada de maquinaria y materiales mediante camión y barcaza. Igualmente, se computan como costes indirectos, las actividades auxiliares de ayuda a la gestión de residuos y al aprovechamiento de las tierras y los escombros.

Con todo ello, siguiendo el criterio de las Tarifas vigentes a aplicar para actuaciones a desarrollar por la Agencia de Medio Ambiente y Agua (AMAyA), establecemos el porcentaje de costes indirectos en un 6%.

13. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido de Lepe (Huelva)

María González García
Juan José López de la Cruz
Arquitectos

Agosto de 2019

INDICE DE LA MEMORIA

1.- ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.- DATOS DEL PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.- DATOS DE INTERÉS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

4.1. Descripción de la obra.
4.2. Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra.
4.3. Sistema constructivo, fases y calidades de la obra.
4.4. Estudio geotécnico.
4.5. Interferencias con servicios.
4.6. Trabajos previos a la ejecución de la obra.
4.6.1 - Señalización
4.6.2 - instalaciones provisionales para los trabajadores servicios: higiénicos, vestuario, comedor, locales de descanso

5.- INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

A. Riesgos detectables más comunes
B. Normas o medidas preventivas tipo
B.1.) Sistema de protección contra contactos indirectos
B.2.) Normas de prevención tipo para los cables
B.3.) Normas de prevención tipo para los interruptores
B.4.) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos
B.5.) Normas de prevención tipo para las tomas de energía
B.6.) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra
B.7.) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado
B.8.) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra
C. Prendas de protección personal recomendables

6.- RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR

7.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR FASES/ACTIVIDADES

1.- MOVIMIENTO TIERRAS, EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO, ZANJAS Y POZOS.
2.- CIMENTACIÓN
2.1.- Ferrallado
2.2.- Encofrado y desencofrado
3.- ESTRUCTURA
3.1.- Ferrallado
3.2.- Encofrado y desencofrado
4.- ALBAÑILERÍA, CERRAMIENTOS Y APLACADOS EXTERIORES
5.- REVESTIMIENTOS
6.- CARPINTERIA DE MADERA
7.- CARPINTERIA METÁLICA Y CERRAJERIA
8.- PINTURA Y BARNICES.

8.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MAQUINARIA

1.- AUTOGRUA O GRUA MOVIL AUTOPROPULSADA

2.- BOMBA DE HORMIGON
3.- CAMION DE TRANSPORTE
4.- CAMION GRUA
5.- CAMION HORMIGONERA
6.- GRUA TORRE
6.1.- Montaje y desmontaje de gruas-torre.
7.- VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE CUBO
8.- VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE BOMBA
9.- PALA CARGADORA
10.- RETROEXCAVADORA

9.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

1.- ANDAMIO PLATAFORMA ELEVADORA SOBRE CARRILES POR CREMALLERA
2.- ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES
3.- ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS
4.- MONTACARGAS
5.- ASCENSOR DE OBRA

10.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR HERRAMIENTAS

1.- COMPRESOR
2.- HERRAMIENTAS MANUALES
3.- HORMIGONERA ELÉCTRICA
4.- MARTILLO NEUMÁTICO O ELECTRICO
5.- ROZADORA ELECTRICA
6.- SIERRA CIRCULAR DE MESA PARA CORTE DE MADERA Y MATERIAL CERAMICO
7.- SIERRA RADIAL
8.- SOLDADURA ELECTRICA.
9.- TALADRO
10.- VIBRADOR

11.- PROCEDIMIENTOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, CLASIFICADOS POR OFICIOS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

12.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y AREAS AUXILIARES DE OBRA

13.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

14.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

15.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

15.1.- SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS.
15.2.- SEÑALIZACIÓN VIAL.

16.- REPARACION, CONSERVACION Y MANTENIMIENTO

17.- OBSERVACIONES

18.- ACREDITACION

19.- CONCLUSION

1.- ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del Estudio de seguridad y salud, al afrontar la tarea de redactar el presente Estudio de seguridad y salud para la **Adecuación paisajística de la Almadraba de El Rompido de Lepe (Huelva)**, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción.

Define además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Definirán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de trascripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.

Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, a implantar durante todo el proceso de esta construcción. Así como los servicios sanitarios y comunes a utilizar durante todo el proceso de esta construcción.

Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.

Servir de base para la elaboración del plan de seguridad y salud por parte del contratista y formar parte, junto al plan de seguridad y salud y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista en su momento basándose en el presente estudio de seguridad y salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por si misma, de animar a todos los que intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten .

Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este estudio de seguridad y salud, las previsiones e informaciones útiles para efectuar en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten.

Que se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que la **Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Secretaría General de Infraestructuras, Mobilidad y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía** ha suministrado a través del Proyecto Básico y de Ejecución, elaborado por **María González García y Juan José López de la Cruz**, los arquitectos.

Además, se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible al adjudicatario, el contenido de este Estudio de seguridad y salud, sea lo más coherente con la tecnología utilizable por el futuro Contratista de la obra, con la intención de que el Plan de seguridad y salud que elabore, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Es obligación del contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este Estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto analizar, estudiar, desarrollar y complementar las previsiones contenidas en el Proyecto de Ejecución, en función del propio sistema constructivo.

3.- DATOS DEL PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Proyecto:

ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA DE LA ALMADRABA DE EL ROMPIDO DE LEPE (HUELVA)

- Promotor:

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS, MOBILIDAD Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

- Contratista:

- Autor del proyecto:

MARÍA GONZÁLEZ GARCÍA Y JUAN JOSÉ LÓPEZ DE LA CRUZ. SOL89 ARQUITECTOS

- Autor del Estudio de Seguridad y Salud:

MARÍA GONZÁLEZ GARCÍA Y JUAN JOSÉ LÓPEZ DE LA CRUZ. SOL89 ARQUITECTOS

- Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra:

- Presupuesto de ejecución:

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad total de **380.736.12 euros**

- Plazo de ejecución:

Se tiene previsto que la duración inicial de las obras sea de OCHO meses.

- Localización de la obra:

Término municipal de Lepe, en la Fecha de El Rompido, ubicada en la margen derecha del Río Piedras, y en la zona donde ésta se conecta con las Marismas del Río Piedras.

- Jefe de Obra o trabajador designado por la Empresa para desarrollar las actividades preventivas:

- Nº de trabajadores medio en fases de obra:

Para ejecutar la obra en un plazo de 8 meses se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total. Se considera que el número máximo de trabajadores alcanzará la cifra de 7 personas.

4.- DATOS DE INTERÉS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

- Centro asistencial más próximo.

La localización del centro asistencial más próximo a la obra se encuentra en el Hospital Virgen de la Bella, tardando aproximadamente 5 minutos en condiciones de tráfico normales.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

El proyecto consiste en la Adecuación paisajística de la Almadraba de El Rompido de Lepe (Huelva), con una superficie de intervención de **22.422,76 m^2**, distribuido según las siguientes superficies:

SUPERFICIE TOTAL	**22.422,76 m^2**
SUPERFICIE INTERVENCIÓN CAMINO LA ANTILLA – NUEVA UMBRÍA	7.730,00 m^2
SUPERFICIE INTERVENCIÓN CAMINO EL TERRÓN – NUEVA UMBRÍA	10.982,97 m^2
SUPERFICIE INTERVENCIÓN ALMADRABA DE NUEVA UMBRÍA	3.709,79 m^2

4.2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA.

- **Descripción del Lugar:**

Podemos diferenciar dos ámbitos de actuación: el camino de Nueva Umbría, que cuenta con dos ramificaciones, una que conecta la playa con la carretera A-5055, y otra, perpendicular al anterior, que lo conecta con el núcleo urbano de La Antilla. Y un segundo ámbito que va desde el conjunto edificado de el Real de la Almadraba de Nueva Umbría, partiendo de su embarcadero, hasta la playa, atravesando transversalmente la flecha de El Rompido.

- Tráfico rodado y accesos:

El acceso a la obra se realiza independiente para cada ámbito:

Para la intervención en la Almadraba de Nueva Umbría: desde la playa de La Flecha a la altura del Real de la Almadraba de Nueva Umbría, por lo que toda entrada de personas se realizará en barco.

Para la intervención en el camino de La Antilla a Nueva Umbría: desde la calle Anémona de La Antilla. El acceso peatonal y rodado se realizará desde esta calle.

Para la intervención en el camino de El Terrón a Nueva Umbría: desde la A-5055 que comunica El Terrón con la Antilla, en el acceso a la HV-4126.

Se señalizará convenientemente la salida y entrada de maquinaria pesada, así como si es necesario se colocará señalización de disminución de velocidad o se cortará la calle de forma reglamentaria cuando sea necesario realizando el aviso pertinente a la autoridad local.

4.3. SISTEMA CONSTRUCTIVO, FASES Y CALIDADES DE LA OBRA.

- *Movimiento de tierras*
  - El sistema a utilizar en la intervención en la carretera de El Terón a La Antilla es el empleo de medios mecánicos, retroexcavadora, pala cargadora y transporte de tierras a vertedero mediante camiones. El empleo de medios manuales se realizará exclusivamente en el refino de las zanjas y taludes si fuera necesario.

- Se realizarán pequeños movimientos de tierras en la intervención en la Almadraba para descubrir las partes enterradas de las construcciones a restaurar, se realizarán con medios manuales.

➢ *Cimentación*

- Se prevé la cimentación de la restauración del embarcadero.
- Toda la cimentación se realizará con hormigón armado de resistencia característica 25 N/mm^2 y acero B-400-S. Se considera una tensión admisible del terreno de 2'0 Kg/cm^2

➢ *Estructura*

- Se realizará la losa de hormigón armado del embarcadero de resistencia característica 25 N/mm^2 y acero B-400-S.

➢ *Cerramientos*

- No se prevén sistemas de cerramiento.

➢ *Cubierta*

- No se prevén sistemas de cubierta.

➢ *Albañilería*

- Se realizarán labores de albañilería en la restauración de las piezas del embarcadero, siendo diversos los trabajos a realizar.

➢ *Instalaciones*

- No se prevén sistemas de instalaciones.

4.4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

A la vista del estudio geotécnico, se considera la adecuación de la realización de una cimentación profunda del embarcadero.

4.5. INTERFERENCIAS CON SERVICIOS.

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos. Antes del inicio de las obras, se tendrán los planos de los diferentes servicios que se vean afectados, las interferencias detectadas son:

Accesos rodados a la obra.	por la calle
Circulaciones peatonales.	Existe
Líneas eléctricas aéreas.	no existen
Líneas eléctricas enterradas.	no existen
Transformadores eléctricos de superficie o enterrados.	no existen
Conductos de gas.	no existen
Conductos de agua.	no existen
Alcantarillado.	no existen
Otros.	no existen

4.6. TRABAJOS PREVIOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Previo a la ejecución de excavación de tierras han sido tenidos en cuenta los siguientes trabajos:

En la intervención en el camino de El Terrón, se realizará el vallado de la zona donde se esté ejecutando la obra con paneles de enrejado metálico y postes, se realizarán dos accesos y reunirá los siguientes requisitos:

- Altura: 2 mts.
- Puerta de una hoja corredera de 3 mts. para acceso de vehículos.
- Puerta de una hoja para acceso de personas.
- Señalización en entrada de vehículos que ponga:

"Atención peligro: Salida vehículos pesados"
"Prohibida la entrada a personas ajenas a la obra"
"Obligatorio el uso del caso de seguridad"

En la intervención en la Almadraba se vallarán las zonas donde se ejecuen pequeñas excavaciones para evitar la caída de trabajadores, ya que en la zona no podrán acceder personas ajenas a la obra por su dificial acceso.

Ubicación y puesta en servicio de las instalaciones provisionales de obra que se realizarán en proporción al número de personas que inicialmente existan en obra, se situarán delante del vallado mientras se realiza la fase de excavación, se colocará una caseta prefabricada para aseo y vestuario.

Se establece un número máximo de trabajadores de 10 personas, indicándose a continuación los servicios que pueden existir en obra según el Capitulo III de la Ordenanza de Seguridad e Higiene:

4.6.1.- Señalización

Según el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas, expedido por el Ministerio de Fomento en relación al cumplimiento de la Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de obras", se establecen los siguientes criterios y protocolos de actuación señalética.

Las vías afectadas por el presente proyecto se clasifican como 0- Zonas mínimas de transición o 1- Carreteras de doble sentido de circulación con calzada única con dos o tres carriles. Así, el grado de ocupación de la calzada será distinto en función de las zonas del vial y el tipo de intervención, así como del periodo anual en el que se desarrollen las mismas, estableciendo como criterio básico que las presentes obras no se realicen en el periodo estival debido al aumento exponencial en el tránsito de dichas vías.

Requerimientos de señalización - Las medidas de señalización que tanto en este texto como en la documentación gráfica se aportan son mínimos recomendados, pudiendo ser aumentada la seguridad vial en caso de ser necesario. El director de la obra podrá, según su criterio y por causas fundamentadas, variar o adaptar la señalización dentro de las partidas establecidas a tal efecto.

Balizamiento - Del mismo modo los sistemas de balizamiento son indicativos pudiendo utilizarse otros que cumplan igualmente las funciones a la que se destinan.

Señales - Las señales deberán tener las dimensiones mínimas y especificadas en la Norma y cumplir con los mínimos valores de reflectividad. Así como el cumplimiento de las exigencias de color específicas de señalización de obras.

Elementos luminosos – En los periodos en los que sea necesario la realización de trabajos nocturnos, la señalización no solo será reflectantes, sino que deberán ir acompañados de los elementos luminosos correspondientes

Señalización horizontal – Se podrá señalizar horizontalmente con marca de color amarillo o captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.

Colocación y retirada de la señalización:

-Colocación: El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Sino se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponedme primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico. Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

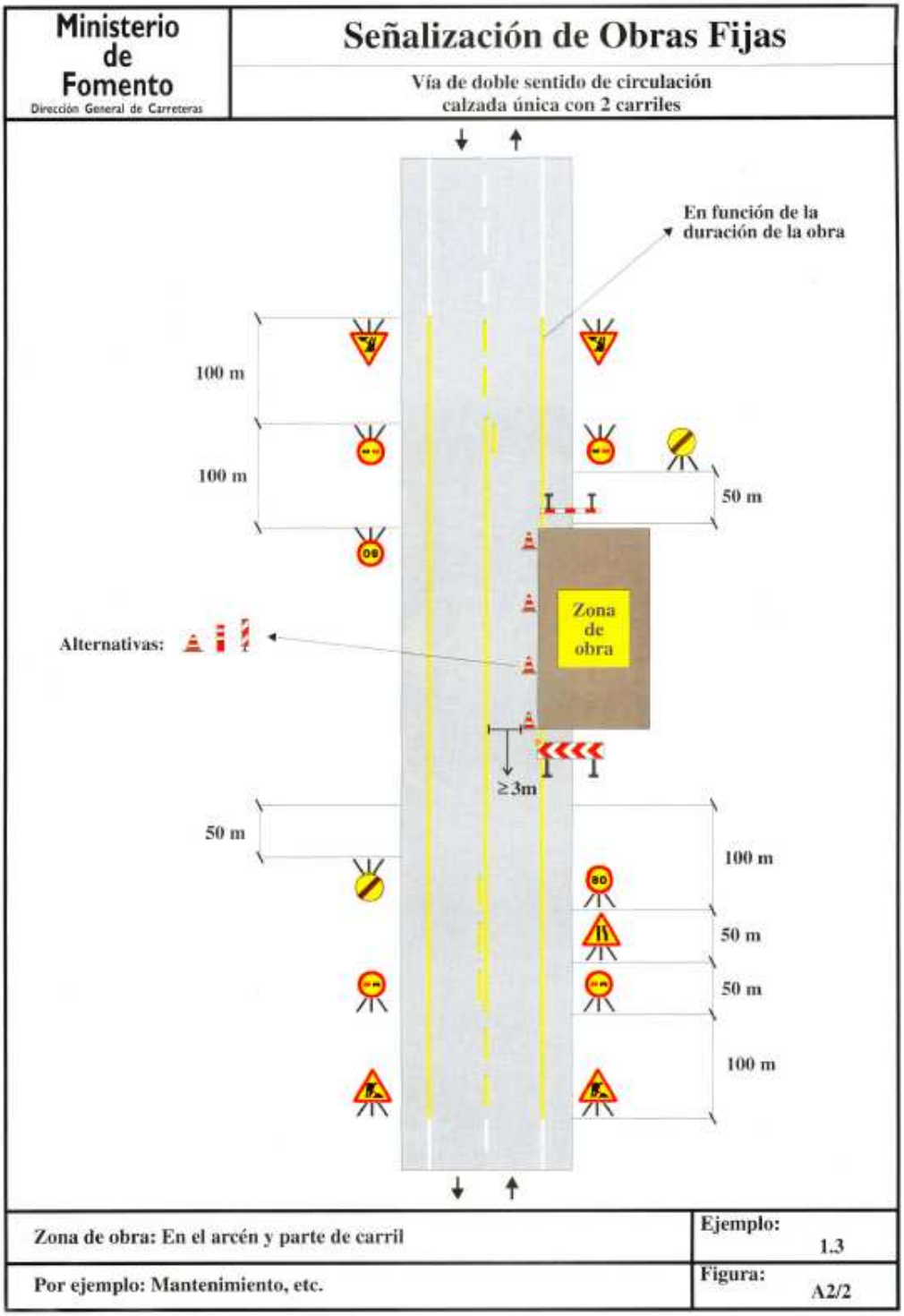
-Retirada: En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar. La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto a la calzada. Una vez retirada la señalización de obra, se establecerá la señalización permanente que corresponda.

-Anulación de señalización permanente: Se recomienda anula dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

Tal y como aparece en la documentación gráfica del Estudio de Seguridad y Salud como en el siguiente diagrama, para la correcta realización de las obras en términos de seguridad y salud no deberá realizarse el corte ningún carril del vial principal para la realización de las obras, pese a ello se deberán realizar las siguientes medidas de señalización:

- Manteniendo como mínimo 3 metros de ancho de carril, se deberá realizar un balizamiento continuo de la zona completa de obras, cada 5 metros aproximadamente.
- En la distancia de aproximación a la zona de obras en su carril continuo se deberán realizar señalizaciones de peligro por obras (300m - a ambos lados), de prohibición de adelantamientos por obras (200m – a ambos lados), peligro por estrechamiento derecha por obras (150 m) y obligatoriedad de reducción de velocidad a 80 km/h (100 m)
- Previo a la zona de obras deberá indicarse con la correspondiente señal el estrechamiento hacia la derecha de dicho carril, así como la inutilización del arcén en el lado opuesto
- En la distancia de aproximación a la zona de obras en su carril opuesto se deberán realizar señalizaciones de peligro por obras (200m - a ambos lados), de prohibición de adelantamientos por obras (100m – a ambos lados), y obligatoriedad de reducción de velocidad a 80 km/h (inicio de obras)

- Todo irá acompañado con la correspondiente señalización horizontal con pintura amarilla por obras que acompañará la prohibición de adelantamiento, así como la posibilidad de ocupación parcial del carril opuesto para esquivar circulaciones que se vean cortadas por la inexistencia temporal de arcén.



4.6.2.- Instalaciones provisionales para los trabajadores servicios: higiénicos, vestuario, comedor, locales de descanso

Dado que existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen intimidad y relación con otras personas que se consideran en el diseño de estas instalaciones provisionales y quedan resueltos en los planos de ubicación y plantas de las mismas, de este estudio de seguridad y salud.

Se le ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1. Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
2. Quedan centralizadas metódicamente.
3. Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o sean trabajadores autónomos o de esporádica concurrencia en la obra.
4. Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
5. Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

Al ser una obra urbana y en un espacio natural protegido las intalaciones provisionales se limitarán al mínimo posible para que éstas no tengan un impacto excesivo en la zona.

5.- INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Se analiza en este apartado la instalación provisional de electricidad necesaria para la realización de los diferentes trabajos de la obra, así como para el suministro de corriente eléctrica a la maquinaría a emplear en los mismos. Se prevé una demanda de 24 Kw. para la maquinaría y alumbrado provisional de esta obra.

A. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

1) Heridas punzantes en manos.
2) Caídas al mismo nivel.
3) Electrocución, contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:

- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente y interrumpida.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general y de la toma de tierra en particular.

B. NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

B.1.) SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto, interruptores diferenciales. Se instalarán como mínimo 4 diferenciales de 60 A. y de 30 mA. de sensibilidad y una toma de tierra inferior a 20 ohmios de resistencia, que irá instalada en una arqueta a 1 m. de la caseta, será única en obra y a ella se conectarán todas las máquinas por una línea de tierra secundaria.

B.2.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CABLES

1) El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
2) Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
3) La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
4) En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los pasos de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
5) El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de P.V.C.
6) Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
   a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
   b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
   c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
7) El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

8) Las mangueras de "alargadera":

a) Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termoretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendada IP. 447).

B.3.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS INTERRUPTORES

1) Se ajustarán expresamente a, los especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
2) Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
3) Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "PELIGRO ELECTRICIDAD".
4) Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

B.4.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS

1) Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
2) Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
3) Los cuadros eléctricos metálicos tendrán las carcasas conectada a tierra.
4) Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "PELIGRO ELECTRICIDAD".
5) Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
6) Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
7) Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien a "pies derechos" firmes.
8) Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizad. (Grado de protección recomendable IP. 447).
9) Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

B.5.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA

1) Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
2) Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
3) La instalación poseerá todos los interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios, su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
4) Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas la líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
5) Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
6) Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
7) Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA.- (según R.E.B.T.)- Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

8) El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. Mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

B.6.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LAS TOMAS DE TIERRA

1) La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción M.I.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
2) Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
3) Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
4) El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
5) La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
6) El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm2 de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
7) Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como o de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
8) Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
9) Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
10) La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
11) El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

B.7.) NORMAS DE PREVENCIÓN TIPO PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

1) Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectaran a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
2) El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
3) La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
4) La energía eléctrica que deberá suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
5) 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 en el puesto de trabajo.
6) L iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
7) Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

B.8.) NORMAS DE SEGURIDAD TIPO, DE APLICACIÓN DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

1) El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
2) Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "FUERA DE SERVICIO" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
3) La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
4) Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
5) La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

C. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

1) Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
2) Botas y guantes aislantes de electricidad.
3) Cinturón de seguridad clase C.
4) Banqueta aislante de la electricidad.
5) Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
6) Comprobadores de tensión.
7) Letreros de " NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN RED".

6.- RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO SE HAN PODIDO ELIMINAR

En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

1.	Caídas de personas a distinto nivel
2.	Caída de personas al mismo nivel
3.	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
4.	Caídas de objetos en manipulación
5.	Caídas de objetos desprendidos
6.	Pisadas sobre objetos
7.	Choques contra objetos inmóviles
8.	Choques contra objetos móviles
9.	Golpes por objetos o herramientas

10. Proyección de fragmentos o partículas
11. Atrapamiento por o entre objetos
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
13. Sobresfuerzos
14. Exposición a temperaturas ambientales extremas
15. Contactos térmicos
16. Exposición a contactos eléctricos
17. Exposición a sustancias nocivas
18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas
19. Exposición a radiaciones
20. Explosiones
21. Incendios
22. Accidentes causados por seres vivos
23. Atropellos o golpes con vehículos
24. Patologías no traumáticas
25. "In itínere"

7.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR FASES/ACTIVIDADES

1.- MOVIMIENTO TIERRAS, EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO, ZANJAS Y POZOS.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El sistema a utilizar en la intervención en la carretera de El Terón a La Antilla es el empleo de medios mecánicos, retroexcavadora, pala cargadora y transporte de tierras a vertedero mediante camiones. El empleo de medios manuales se realizará exclusivamente en el refino de las zanjas y taludes si fuera necesario.

Se realizarán pequeños movimientos de tierras en la intervención en la Almadraba para descubrir las partes enterradas de las construcciones a restaurar, se realizarán con medios manuales.

RIESGOS Y CAUSAS

- Accidentes causados por seres vivos:
  Animales de terrenos pantanosos
  Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas en el interior del alcantarillado.
  Ganadería suelta.
  Perros asilvestrados
  Roedores.

- Atrapamiento por o entre objetos
  De miembros, por los equipos de la máquina, por uso de maquinaria, sobrecarga de los bordes de la excavación, alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera, no emplear el talud adecuado para garantizar la estabilidad, variación de la humedad del terreno, filtraciones acuosas, vibraciones cercanas.

- Atropellos, colisiones, vuelcos
  Maniobras erróneas de la maquinaria para movimiento de tierras.
  Circular con el volquete levantado, falta de visibilidad e inestabilidad.

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento:
  De terrenos por sobrecarga o tensiones internas.
  Apilar exceso de material en el borde de la excavación sin respetar las medidas de seguridad.

- Caída de personas a distinto nivel
  Al entrar y al salir de zanjas por utilizar: módulos de andamios, el gancho de un torno, o del maquinillo.
  Al interior de la zanja por falta de señalización o iluminación.
  Situarse al interior de la zanja por: caminar o trabajar al borde, saltarla, impericia.

- Caída de personas al mismo nivel
  Caminar sobre polvo acumulado, irregularidades del terreno, barro, escombros.

- Choques contra objetos móviles:
  Por errores de planificación, falta de señalista, señalización vial, señales acústicas.

- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
  Contactos producidos durante el manejo de productos químicos.

- Contactos eléctricos directos

Electrocución. Trabajos próximos a torres o a catenaria de conducción eléctrica.

- Exposición a ambiente polvoriento
  Regar periódicamente los tajos.

- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
  Bajas o altas temperaturas.

- Exposición a contaminantes biológicos
  Posibilidad de contacto con sustancias contaminadas.

- Exposición a ruido excesivo
  Falta de mantenimiento de las máquinas, proximidad a las mismas.

- Exposición a vibraciones
  Trabajos con maquinaria que produce vibraciones.

- Hundimiento, rotura o reventón de encofrados.
  Proximidad de trabajos a cimentaciones acabadas, aplastamiento de terreno cercano a la cimentación.

- Incendios y explosiones
  Posibilidad de incendios y explosiones durante el manejo de productos y sustancias inflamables.

- In itinere:
  Desplazamiento a la obra o regreso.

- Inundaciones
  Falta de conocimiento de la existencia, ubicación y profundidad de las instalaciones por parte del maquinista y/o operario.

- Lesiones o golpes / cortes por objetos o herramientas
  Utilización o mantenimiento inadecuado de herramientas.

- Patologías no traumáticas :
  Afecciones respiratorias por inhalar polvo.

- Proyección de fragmentos o partículas
  A los ojos, trabajos con máquinas para el corte de materiales, perforación, etc.

- Sobreesfuerzos
  Carga excesiva de material, carga a brazo de objetos pesados, conducción del carretón chino.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Antes de iniciar la excavación se consultará con los organismos competentes si existen líneas eléctricas, alcantarillado, teléfono, pozos negros, fosas sépticas, etc.
- Vallado de obra: separación de entrada vehículos y personal.
- Barandilla de seguridad tipo ayuntamiento.
- Señalización: prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra, prohibición de personal en zona de maquinaria móvil, zona de circulación delimitada y distinta para vehículos y para personas, acotamiento de zona de caída al mismo y distinto nivel, máquina pesada, al borde de acopio de materiales.
- Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad.
- Andamio metálico tubular apoyado, (usado como S+S).
- Barandilla metálica sobre pies derechos por aprieto.
- Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad.
- Entablado cuajado de seguridad para pasarelas de montaje inseguro.
- Tope para vehículos en borde de rampas.
- Zona de tránsito de camiones perfectamente señalizada, de forma que toda persona tenga idea del movimiento de los mismos.
- Camiones y maquinaria con cabina con protección antivuelco.
- El control de tráfico se realizará con un operario previamente formado.
- Detector electrónico, señal acústica y luminosa para vehículos en movimiento.
- Taludes adecuados para la prevención de riesgos por pequeños desprendimientos y desplome.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los operarios tendrán los equipos de protección individual correspondientes para la realización de su trabajo.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla de acero.

- Chaleco reflectante.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Cinturón antivibratorio para maquinista.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.
- Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.
- La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.
- Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.
- Al realizar cualquier operación se encuentra cualquier anomalía no prevista; cursos de agua, restos de construcciones, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la Dirección Técnica.
- Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.
- La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Apuntalar postes o elementos inestables con tornapuntas y jabalones.
- Comprobación diaria de la entibación, si existe.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, si bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de estos.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m. del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- El frente y paramentos verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre al iniciar los trabajos, por el Capataz o Encargado.
- El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte" (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.).
- En invierno disponer de arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.
- En verano proceder al riego de las zonas que puedan originar polvareda.
- Evitar que los vehículos de obra circulen en la proximidad de los bordes superiores de la excavación.
- Extremar estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas.
- Mantener la distancia de seguridad a líneas eléctricas.
- Anunciar con una señal acústica cuando un vehículo o máquina inicia un movimiento imprevisto.
- Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- Los desniveles se salvarán de frente y no lateralmente, lo que daría lugar a vuelcos.
- No se excavará socavando la base, lo que daría lugar a vuelcos.
- Redes tensas situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos.
- Se acotará el entorno y se prohíbe trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de

una máquina para el movimiento de tierras.

- Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realización de los trabajos. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas y vehículos.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Se inspeccionarán por el Jefe de Obra, las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.
- Se prohíbe en obra el transporte de personas sobre máquinas.
- Sé prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se seleccionarán los arbustos, plantas y árboles para su posterior traslado y/o mantenimiento y conservación.
- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 2 m., como norma general).
- Señalizar, balizar y proteger convenientemente las zonas en las que se pueda producir desprendimiento y/o caída de cosas y/o árboles.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado que dirija y vigile sus movimientos. "Encargado de señales".
- Siempre que sea posible, los accesos serán distintos para máquinas y personas. Para máquinas un ancho mínimo de 4.5 m. con pendientes no superiores al 12% en recta y al 8% en curva.
- Además existirá un tramo horizontal de 6 m. en el acceso a la calle.
- Vigilancia de una persona en las zonas en que se esté trabajando al pie del talud.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.
- Todos los vehículos deberán de disponer de póliza de seguros vigente, con responsabilidad civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.
- Formación del personal encargado de conducción de la maquinaria.
- Se regará con frecuencia los tajos y las cajas de los camiones, así como cuando estime conveniente por las circunstancias.
- Antes de acceder cualquier maquinaria a la zona es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactan mediante zahorras, escorias, etc, todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.
- Vigilancia diaria así como protección y saneamiento de los taludes.
- Al hacer el muro delante del talud para posterior relleno, se extremarán las medidas y precauciones disponiendo un equipo de tableros y barras para una emergencia.
- Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, y en el borde contrario al que se acopian los productos procedentes de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm. de los cortes de excavación.
- Uso de escaleras y andamios homologados en condiciones de seguridad.
- Realizar revisiones diarias de los andamios antes del inicio de la actividad.
- Se entibará en zanjas de más de 60 cm de profundidad.
- El acceso y descenso del personal a las entibaciones se hará por medio de escaleras seguras y fuertemente ancladas.
- Los elementos de entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones o conducciones o cualquier otro elemento.
- Se colocará el número de codales adecuado.
- Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie del tablazón.
- Se colocarán las pasarelas de tránsito con barandilla.
- Las zanjas de profundidad de 1’30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de ellos de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará voz de alarma en caso de emergencia.
- Se inspeccionará diariamente las entibaciones, en especial después de lluvias y heladas, parando tajas en

caso de riesgo inminente.
- Orden y limpieza en toda la obra.

RECURSO PREVENTIVO DE MOVIMIENTO TIERRAS, EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO, ZANJAS Y POZOS.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO.

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control de riesgo.

Los recursos preventivos comprobaran que los operarios encargados de la excavación, realizan las operaciones mediante procedimiento de trabajo seguro.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de las tareas, y que vienen definidos en el plan de seguridad.
- Vigilar que utilizan,y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para es tarea.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que los materiales con tendencia a rodar (tubos ,canalizaciones, etc.),los acopios son asegurados mediante tope.
- Comprobar que se mantienen los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos
- Comprobar que se disponen pasos provisionales de acceso rodado para el vencindario.
- Comprobar antes de los inicios de los trabajos, que se inspecciona la obra con el fin de detectar posible grietas o movimiento del terreno.
- Comprobar que se eliminen los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.
- Comprobar que se entiben las zanjas de mas de 60 cm. De profundidad.
- Vigilar que no se trabaje en ningún lugar de la excavación de dos niveles diferentes.
- Comprobar que están acotadas las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen, y que se distribuyan los tajos de tal manera que no se estorben entre sí.
- Comprobar que cuando los vehículos circulan en dirección al corte, la zona acotada se amplia en esta dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m. cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.
- Comprobar que en aquellas zonas de excavación cuya altura de caída es superior a 2,00 m., se protegerá mediante barandilla de 0,90 cm. De altura, que Irán situadas entre 0,80 y 1,00 m. de distancia al borde de la excavación, disponiendo de listón intermedio, rodapié y pasamanos.
- Comprobar que las vallas están dispuestas a una distancia mínima de 2,00 m. Si el trafico atraviesa la zanja de excavación, esta será al menos de 4,00 m.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, comprobar que se dispone de vallas móviles que se iluminen cada 10,00 m.
- Vigilar que se circula con vehículos a una distancia inferior de 2,00 m.del borde de la excavación
- Comprobar que la iluminación del tajo es adecuada.
- Comprobar que la salid y entrada de la zanja se efectúa mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y que esta apoyada en una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasara 1,00 m. por encima del borde de la zanja.

2.- CIMENTACIÓN

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se realizará la cimentación profunda del embarcadero de la Almadraba.

2.1.- FERRALLADO DE ZAPATAS, MUROS Y LOSAS

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Aplastamiento de miembros durante las operaciones de carga y descarga de paquetes o redondos de ferralla, durante las operaciones de montaje de las armaduras.

- Caída de objetos
  Caída de objetos suspendidos del gancho de grúa (elementos artesanales de cuelgue peligroso al gancho de grúa).

- Caída de personas a distinto nivel
  Por empuje; penduleos de la carga en sustentación a gancho de grúa; trepar por las armaduras; no utilizar andamios; montarlos mal o incompletos.
  Vértigo.

- Caída de personas al mismo nivel
  Caminar introduciendo el pie entre las armaduras.
  Vértigo.

- Contactos eléctricos directos
  Dobladora de ferralla, anulación de las protecciones eléctricas, conexiones mediante cables desnudos; cables lacerados o rotos.

- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
  Frío, calor, humedad intensa.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Cortes, heridas en manos y pies, por manejo de redondos de acero y alambres.
  Roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
  Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida, (elementos artesanales de cuelgue peligroso al gancho de grúa).

- Sobreesfuerzos
  Trabajos en posturas forzadas; cargar piezas pesadas a brazo o a hombro

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cables fiadores para cinturones de seguridad.
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.
- Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en lo lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres, dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Estará terminantemente prohibido colocar focos para alumbrado reposando sobre las armaduras.
- Se efectuarán apuntalamientos cuando los encofrados no tengan garantías de estabilidad durante la fase de colocación de armaduras. Se ejecutarán recalces cuando el comportamiento de la cimentación contigua o el terreno inestable contiguo a la zona de armado lo exija.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de conformación y montaje de armaduras y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Las armaduras sobresalientes en esperas del muro pantalla, así como los extremos sobre las camillas de premontaje, deberán disponer de los correspondientes capuchones tipo "seta", en previsión de punzonamiento y cortes del personal que pueda incidir sobre ellos.
- El acopio y estabilidad de los equipos y medios auxiliares para la ejecución de armaduras deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de elementos. Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el

suelo, para evitar desplazamientos laterales.

- Para las operaciones de carga y descarga de armaduras el personal responsable de las mismas, habrá recibido la formación adecuada para utilizar los medios de izado y transporte de manera correcta, realizar el embragado y el control del mantenimiento y utilización de las eslingas sin improvisaciones.
- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de ferrallado, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.
- La estabilidad de los encofrados verticales de alturas superiores a 1,30 m emplazados previamente a la colocación de ferralla, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Encofrados y por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista
- Para garantizar el centrado de las jaulas de armaduras en el ferrallado de muros pantalla, y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero en ambas caras de la jaula, a razón de un separador cada 2 m2 de pantalla como mínimo, para no tener que comprometer a personas en este cometido una vez introducida la jaula.
- Se dispondrán ganchos de elevación y fijación de acero ordinarios soldados a los elementos de rigidización y armadura base vertical, con secciones de acuerdo con el peso de la jaula.
- Si las dimensiones del muro o pantalla aconsejan descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos, estos se unirán entre sí introduciendo sucesivamente los tramos inferiores y dejándolos suspendidos y centrados con separadores, procediéndose después a la soldadura de todas las barras.
- Durante el izado y la colocación del emparrillado o jaula de armaduras, deberá disponerse de una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.
- Para los trabajos que se tengan que realizar, por encima de 2 m sobre el nivel de terreno, se utilizarán plataformas que estarán debidamente arriostradas sobre la estructura portante del panel, dotadas de barandillas, rodapié en su contorno y de accesos seguros.
- En el caso de que por causa de fuerza mayor deban realizarse trabajos de colocación de armaduras en el fondo de la pantalla, deberá disponerse de una jaula apantallada y reforzada, dotada de seguricable (segundo cable de izado). Utilizar el equipo de respiración autónomo en presencia de gases tóxicos o ambiente pobre de oxígeno.
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o antiácidas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura o de la pantalla de encofrar siempre que ésta esté perfectamente apuntalada. No se suprimirán de los encofrados los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras. Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Toda armadura vertical se protegerá o canalizará cuando haya riesgos de caída sobre ellas.
- Para garantizar el centrado de las jaulas de armaduras en el ferrallado de muros pantalla, y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero en ambas caras de la jaula, a razón de un separador cada 2 m2 de pantalla como mínimo, para no tener que comprometer a personas en este cometido una vez introducida la jaula.

2.2.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamientos por objetos pesados, (caída de paneles de encofrar sobre las personas; caída de componentes de madera; caída de las armaduras montadas sobre las personas).
Aterramiento por desprendimientos de los cortes de excavación.
Atrapamiento de manos y/o pies por piezas en movimiento durante el transporte y recepción agancho de grúa, (no fijar los componentes móviles antes del cambio de posición).
Maniobras de instalación del embudo o de las camisas.
Carga y descarga.

- Atropellos, colisiones, vuelcos

Vuelco durante los cambios de posición de la máquina, (velocidad alta; terrenos irregulares oembarrados).

- Caída de objetos

Caída de la máquina durante la carga y descarga sobre camión.

- Caída de personas a distinto nivel

No usar pasarelas sobre los encofrados instaladas sobre la coronación del muro en altura; caminar sobre la coronación de los encofrados y armaduras; no usar medios auxiliares para el montaje; trepar por las armaduras. Caída al interior del batache por: empuje de la máquina, de las camisas del embudo de vertido).
Vértigo natural.

- Caída de personas al mismo nivel

Vértigo natural, falta de protecciones colectivas, mala ejecución de los medios auxiliares.
Permanecer cerca del borde.
Terrenos embarrados, desorden.

- Contactos eléctricos directos
Anulación de las protecciones eléctricas, conexiones con cables desnudos, empalmes con cinta aislante simple, cables lacerados o rotos. No guardar las distancias de seguridad con las líneas eléctricas existentes.

- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
Frío, calor intenso, lluvia.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Contacto con cemento.

- Exposición a ruido excesivo
Maquinaria en funcionamiento, falta de protecciones individuales.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
Cortes durante la instalación de elementos de inmovilización, (trepar por los encofrados o por las armaduras; manejo de la sierra circular con anulación de protecciones).
Objetos desprendidos.
Manejo de bovedillas a mano desnuda.
Pisadas sobre objetos.
Golpes por penduleo de cargas suspendidas del gancho de la grúa, intentar guiar directamente la carga con las manos.

Proyección de fragmentos o partículas
Corte de armaduras, rebabas, falta de protecciones individuales. Viento.

Sobreesfuerzos
Cargas pesadas, empujes en posturas forzadas, posturas obligadas durante mucho tiempo de duración, guía del embudo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cables fiadores para cinturones de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones si las hubiera.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (dumper, camión hormigonera).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- En el desencofrado se evitará la caída libre de tableros u otros elementos, reteniendo los mismos con cuerdas u otros medios. Se tomará la precaución complementaria de acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente.
- Los accesos a los distintos niveles de trabajo, se harán por medio de escaleras de anchura mínima 0,50 m y/o

pasarelas de anchura mínima 0,60 m dotadas de protecciones laterales.
- Los materiales procedentes de desencofrados se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Se quitarán de la madera los clavos salientes.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Siempre que se trabaje simultáneamente en distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.

RECURSO PREVENTIVO DE ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACION - MOVIMIENTO DE TIERRAS - ZANJAS Y POZOS – EXCAVACIÓN BATACHES

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia serviran para garantizar el cumplimiento de los metodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobaran que los operarios encargados de la excavacion por bataches, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realizacion las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y ademas correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que antes del inicio de los trabajos, se inspecciona la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Comprobar que no se permiten los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de la excavacion.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehiculos junto al borde de la excavacion, comprobar que se disponen vallas moviles que se iluminan cada 10 metros.
- Comprobar que se senala acusticamente la maquinaria en movimiento.
- Comprobar la existencia de iluminacion de seguridad adecuada.
- Comprobar la colocacion de pasarelas de transito con barandillas.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que no se circula bajo cargas suspendidas.
- Comprobar que se prohibe la permanencia de trabajadores ajenos a la excavacion en un entorno de 10 m en alrededor de la maquina "pantalladora bivalva". Asi se evita los riesgos por atrapamiento o golpes por la maquina y sus partes moviles.
- Comprobar que se suspenden los trabajos cuando llueva, nieve o existen viento con una velocidad superior a 50 Km./h, en este ultimo caso se retiran los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Comprobar que todos los elementos de transmision para cierre de la cuchara y extraccion de tierras estan protegidos contra los atrapamientos.
- Comprobar que se cubren con madera el acceso al batache en fase de espera para el armado y el hormigonado, evitando asi el riesgo de caida al interior.
- Comprobar que diariamente se revisa el estado de los aparatos de elevacion y cada tres meses se realizara una revision total de los mismos.
- Comprobar que se acotan las zonas de trabajo para evitar caidas en los bataches abiertos y no hormigonados.

RECURSO PREVENTIVO DE CIMENTACION

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobaran que los operarios encargados de la excavación por bataches, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que antes del inicio de los trabajos, se inspecciona la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Comprobar que no se permiten los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de la excavación.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, comprobar que se disponen vallas móviles que se iluminan cada 10 metros.
- Comprobar que se señala acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Comprobar la existencia de iluminación de seguridad adecuada.

- Comprobar la colocación de pasarelas de transito con barandillas.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que no se circula bajo cargas suspendidas.
- Comprobar que se prohíbe la permanencia de trabajadores ajenos a la excavación en un entorno de 10 m en alrededor de la maquina "pantalladora bivalva". Así se evita los riesgos por atrapamiento o golpes por la maquina y sus partes móviles.
- Comprobar que se suspenden los trabajos cuando llueva, nieve o existen viento con una velocidad superior a 50 Km./h, en este ultimo caso se retiran los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Comprobar que todos los elementos de transmisión para cierre de la cuchara y extracción de tierras están protegidos contra los atrapamientos.
- Comprobar que se cubren con madera el acceso al batache en fase de espera para el armado y el hormigonado, evitando así el riesgo de caída al interior.
- Comprobar que diariamente se revisa el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizara una revisión total de los mismos.
- Comprobar que se acotan las zonas de trabajo para evitar caídas en los bataches abiertos y no hormigonados.

3.- ESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se prevé la realización de la estructura del embarcadero de hormigón.

Se hormigonará por medio de la bomba de hormigonado, los materiales se transportarán también en grúa fija.

3.1.- FERRALLADO DE VIGAS, PILARES Y FORJADOS

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Aplastamiento de miembros durante las operaciones de carga y descarga de paquetes o redondos de ferralla, durante las operaciones de montaje de las armaduras.

- Caída de objetos
  Caída de objetos suspendidos del gancho de grúa (elementos artesanales de cuelgue peligroso al gancho de grúa).

- Caída de personas a distinto nivel
  Por empuje; penduleos de la carga en sustentación a gancho de grúa; trepar por las armaduras; no utilizar andamios; montarlos mal o incompletos.
  Vértigo.

- Caída de personas al mismo nivel

  Caminar introduciendo el pie entre las armaduras.
  Vértigo.

- Contactos eléctricos directos
  Dobladora de ferralla, anulación de las protecciones eléctricas, conexiones mediante cables desnudos; cables lacerados o rotos.

- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
  Frío, calor, humedad intensa.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Cortes, heridas en manos y pies, por manejo de redondos de acero y alambres.
  Roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
  Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida, (elementos artesanales de cuelgue peligroso al gancho de grúa).

- Sobreesfuerzos
  Trabajos en posturas forzadas; cargar piezas pesadas a brazo o a hombro

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cables fiadores para cinturones de seguridad.
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.
- Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en lo lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres, dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,50 m.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Estará terminantemente prohibido colocar focos para alumbrado reposando sobre las armaduras.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de conformación y montaje de armaduras y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Las armaduras sobresalientes en esperas de pilares, losas, etc, así como los extremos sobre las camillas de premontaje, deberán disponer de los correspondientes capuchones tipo "seta", en previsión de punzonamiento y cortes del personal que pueda incidir sobre ellos.
- El acopio y estabilidad de los equipos y medios auxiliares para la ejecución de armaduras deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para este tipo de elementos. Las barras acopiadas se colocarán entre piquetes clavados en el suelo, para evitar desplazamientos laterales.
- Para las operaciones de carga y descarga de armaduras el personal responsable de las mismas, habrá recibido la formación adecuada para utilizar los medios de izado y transporte de manera correcta, realizar el embragado y el control del mantenimiento y utilización de las eslingas sin improvisaciones.
- Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de ferrallado, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.
- La estabilidad de los encofrados verticales de alturas superiores a 1,30 m emplazados previamente a la colocación de ferralla, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Encofrados y por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista
- Se dispondrán ganchos de elevación y fijación de acero ordinarios soldados a los elementos de rigidización y armadura base vertical, con secciones de acuerdo con el peso de la jaula.
- Durante el izado y la colocación del emparrillado o jaula de armaduras, deberá disponerse de una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.
- Para los trabajos que se tengan que realizar, por encima de 2 m sobre el nivel de terreno, se utilizarán plataformas que estarán debidamente arriostradas sobre la estructura portante del panel, dotadas de barandillas, rodapié en su contorno y de accesos seguros.
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o antiácidas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura o de la pantalla de encofrar siempre que ésta esté perfectamente apuntalada. No se suprimirán de los encofrados los atirantamientos o

los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras. Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Toda armadura vertical se protegerá o canalizará cuando haya riesgos de caída sobre ellas.

3.2.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamientos por objetos pesados, (caída de paneles de encofrar sobre las personas; caída de componentes de madera; caída de las armaduras montadas sobre las personas).
Aterramiento por desprendimientos de los cortes de excavación.
Atrapamiento de manos y/o pies por piezas en movimiento durante el transporte y recepción agancho de grúa, (no fijar los componentes móviles antes del cambio de posición).
Maniobras de instalación del embudo o de las camisas.
Carga y descarga.

- Atropellos, colisiones, vuelcos

Vuelco durante los cambios de posición de la máquina, (velocidad alta; terrenos irregulares oembarrados).

- Caída de objetos

Caída de la máquina durante la carga y descarga sobre camión.

- Caída de personas al mismo nivel

Vértigo natural, falta de protecciones colectivas, mala ejecución de los medios auxiliares.
Permanecer cerca del borde.
Terrenos embarrados, desorden.

- Contactos eléctricos directos

Anulación de las protecciones eléctricas, conexiones con cables desnudos, empalmes con cinta aislante simple, cables lacerados o rotos. No guardar las distancias de seguridad con las líneas eléctricas existentes.

- Exposición a condiciones meteorológicas adversas

Frío, calor intenso, lluvia.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Contacto con cemento.

- Exposición a ruido excesivo

Maquinaria en funcionamiento, falta de protecciones individuales.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

Cortes durante la instalación de elementos de inmovilización, (trepar por los encofrados o por las armaduras; manejo de la sierra circular con anulación de protecciones).
Objetos desprendidos.
Manejo de bovedillas a mano desnuda.
Pisadas sobre objetos.
Golpes por penduleo de cargas suspendidas del gancho de la grúa, intentar guiar directamente la carga con las manos.

Proyección de fragmentos o partículas

Corte de armaduras, rebabas, falta de protecciones individuales. Viento.

Sobreesfuerzos

Cargas pesadas, empujes en posturas forzadas, posturas obligadas durante mucho tiempo de duración, guía del embudo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cables fiadores para cinturones de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- En el desencofrado se evitará la caída libre de tableros u otros elementos, reteniendo los mismos con cuerdas u otros medios. Se tomará la precaución complementaria de acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente.
- Los accesos a los distintos niveles de trabajo, se harán por medio de escaleras de anchura mínima 0,50 m y/o pasarelas de anchura mínima 0,60 m dotadas de protecciones laterales.
- Los materiales procedentes de desencofrados se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Se quitarán de la madera los clavos salientes.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Siempre que se trabaje simultáneamente en distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
- Se procurará proyectar los pilares mediante el empleo de moldes integrales metálicos tipo monobloque, dotados en origen de plataformas de trabajo, escaleras y estabilizadores totalmente protegidos.

RECURSO PREVENTIVO DE ESTRUCTURAS - HORMIGON ARMADO - FORJADOS - FORJADO UNIDIRECCIONAL DE NERVIOS DE HORMIGÓN IN SITU

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia serviran para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobaran que los operarios encargados del forjado unidireccional de nervios de hormigon in situ, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realizacion las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y ademas correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que en los trabajos en altura los operarios llevan el arnes de seguridad para el que se habran previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Comprobar que no se realizan trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caida desde altura mediante la instalacion o rectificacion de las redes y la instalacion de barandillas.
- Comprobar que se ha advertido a los operarios que deban caminar sobre el entablado del encofrado, sobre el riesgo de caida a distinto nivel.
- Comprobar que el ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectua a traves de escaleras de mano reglamentarias.
- Comprobar que el acceso entre forjados se realiza a traves de la rampa de escalera que sera la
- primera en hormigonarse.
- Comprobar que el izado de los tableros, placas de encofrado y puntales se efectua mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondran el material ordenadamente y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Comprobar que no permanecen operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, placas de encofrado, puntales y ferralla.
- Comprobar que se evita pisar los tableros excesivamente alabeados, que deberan desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Comprobar que los operarios caminan apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- Comprobar que los huecos del forjado, se cubren con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.
- Comprobar que los huecos del forjado permanecen siempre tapados para evitar caidas a distintonivel.
- Comprobar que la ferralla montada se almacena en lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.

- Comprobar que los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogen.
- Comprobar que se realiza el transporte de las armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Comprobar que en el izado de viguetas autoresistentes se ejecuta suspendiendo la carga de dospuntos tales, que la carga permanezca estable.
- Comprobar que en el izado de bovedillas, se efectua sin romper los paquetes en los que se suministran de fabrica, transportandolas sobre una batea emplintada.
- Comprobar que en el izado de bovedillas sueltas se efectua sobre bateas emplintadas, las bovedillas se cargan ordenadamente y se amarran para evitar su caida durante la elevacion o transporte.
- Comprobar que usa el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Comprobar que se revisa el estado del vibrador electrico antes de cada hormigonado.
- Comprobar que el desprendimiento de tableros o placas de encofrado se realiza mediante una metalica.
- Comprobar que concluido el desencofrado, se apilaran los tableros o placas de encofrado ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero, redes, lonas, etc.
- Comprobar que una vez terminado el desencofrado, se procede a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.
- Comprobar que los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraen.
- Comprobar que los clavos sueltos o arrancados se eliminan mediante un barrido y apilado enlugar conocido para su posterior retirada.
- Comprobar que una vez concluido un determinado tajo, se limpia, eliminando todo el material sobrante, el cual se apila, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Comprobar que en el caso de lluvia se suspenderan los trabajos.

4.- ALBAÑILERÍA

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las labores de albañilería se dividen en dos: una de albañilería propiamente dicha, como son las labores de restauración de las piezas de la Almadraba, y otra de carpintería en la elaboración de las pasarelas de madera.

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Derrumbamiento por falta de aplomado del cerramiento.

- Caída de objetos
  Ausencia de viseras de retención de objetos, falta de orden y limpieza, ausencia de redes.

-Caída de personas a distinto nivel
  Falta de protección de los huecos. Medios auxiliares inseguros.
  Piso resbaladizo, falta de protecciones colectivas.

- Caída de personas al mismo nivel
  Resbalones y tropiezos por falta de limpieza y desorden.

- Contactos eléctricos directos o por derivación
  Uso de herramientas eléctricas con las protecciones anuladas.

- Exposición a ambiente pulverulento
  Falta de ventilación. Polvo debido al corte de ladrillos.

- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
  Frió, calor intenso.
  Corrientes de aire.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
  Contacto con cemento y mortero.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Inadecuada manipulación de herramientas y materiales. Desorden.
  Manejo de ladrillos con la mano desnuda.

- Proyección de fragmentos o partículas
  Corte de piezas.
  Corrientes de aire.

- Sobreesfuerzos
  Sustentación de cargas excesivas.
  Posturas forzadas durante largo tiempo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero.
- Barandillas tubulares al borde de forjados o losas.
- Anclajes especiales.
- Andamios.
- Cables fiadores para cinturones de seguridad.
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera o redes horizontales.
- Sistema de protección tipo mallazo para huecos verticales como terrazas en patio interior.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíbe los "puentes de un tablón".
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o envoltura de P.V.C. con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por penduleo de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar, reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- La mesa de corte de piezas de aplacado con disco de diamante, estará emplazada sobre una bancada que permita un buen drenaje del agua micronizada proyectada sobre la zona de corte.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) regularmente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
- Los escombros y cascotes, se evacuarán regularmente mediante trompas de vertido montadas al efecto.
- Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas o mediante el cerramiento de los huecos con mallazo y la instalación de andamios normalizados tubulares tipo europeos con escaleras interiores de acceso a las diferentes plantas que cumplan la norma HD-1000.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Se acotarán a nivel de planta baja, las zonas que se vean afectadas por los trabajos de cerramiento, para evitar el paso de peatones bajo los trabajos, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas. En caso contrario, se dispondrá una marquesina de protección bajo estos andamios.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras y la descarga de cargas en las plantas debido a que se debe de retirar las protecciones colectivas en ese momento.
- Se instalará en las zonas con peligro de caída desde altura, señales de "peligro de caída desde altura" y de "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar la red de seguridad, en prevención del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el detalle de los planos.
- Se prohíbe permanecer en el interior de las grandes jardineras de fachada, sin utilizar el cinturón de seguridad amarrado a algún "punto sólido y seguro".

- Se prohíbe izar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes (pueden derribarlos sobre el personal).
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.
- Se prohíbe saltar del forjado, peto del cerramiento o alféizares, a los andamios o viceversa.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h., si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.
- El cerramiento de fachadas con ladrillos, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablones sobre liras suspendidas de ternales o trócolas.
- La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente justificado y su correcta instalación según las instrucciones del fabricante, y avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de ésta partida.
- Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos, debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad amarrado mediante dispositivo de retención a una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio. En este caso se optará por realizar el cerramiento exterior desde andamio móvil tipo plataforma elevadora sobre raíles por cremallera y en los patios interiores andamios tubulares normalizados tipo europeo de acuerdo con los planos del Plan de seguridad.
- Cuando la construcción de la obra de fábrica de ladrillo no pueda ser ejecutada desde andamios tubulares, y si las circunstancias técnicas lo permiten, se efectuará desde el interior de la obra y sobre el forjado, estando protegidos los operarios contra el riesgo de caída de altura, mediante redes horizontales situadas en la planta inmediatamente inferior o redes verticales sujetas a horcas metálicas o si no se utilizan este tipo de protecciones colectivas se utilizarán arneses de seguridad hasta levantar un peto de al menos 90 cm..
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de arnés de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.
- Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.
- Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la exposición a caída de altura.
- La zona de acopio del material de agarre y de aplacado se realizará de conformidad a los siguientes criterios generales:
- Si se está trabajando sobre andamios de estructura tubular, el material se depositará sobre una repisa del andamio situada a una cota variable entre 0 y 0’75 m de altura por encima de la plataforma de trabajo del operario, y recibiendo el material de aplacado y agarre sin sobrecargar el andamio.
- Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de suministro de mortero y de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.
- En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

RECURSO PREVENTIVO DE FACHADAS Y PARTICIONES – FACHADAS Y PARTICIONES – FABRICAS – HORMIGÓN – CARA VISTA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la fábrica de bloques de hormigón para revestir, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que en los trabajos en altura los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Comprobar que se utiliza el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Comprobar que los andamios de borriquetas se utilizan en alturas menores de dos metros.
- Comprobar que los andamios, cualquiera que sea su tipo, van provistos de barandillas de 0,90 m. de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Comprobar que se disponen los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- Comprobar que no se trabaja en un nivel inferior al del tajo.

- Comprobar que si resulta obligado trabajar en niveles superpuestos, que se protege a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.
- Comprobar que los palets se izan a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C) con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos de derrame de la carga.
- Comprobar que los ladrillos sueltos se izan apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Comprobar que los ladrillos paletizados transportados con grúa, se gobierna mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Comprobar que no se acopian materiales en las plataformas de trabajo.
- Comprobar que el andamio se mantiene en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- Comprobar que las plataformas de trabajo son como mínimo de 0,60 m.
- Comprobar que para el acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura se hace por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud sobrepasa por lo menos 1,0 m. el nivel del andamio.
- Vigilar que se revisa periódicamente el estado de todos los elementos de los andamios.
- Comprobar que los aparatos elevadores tales como maquinillas se fijan a los forjados al menos en tres puntos, atravesando los mismos y abrazando las viguetas o nervios del forjado mediante alambres de hierro dulce.
- Vigilar que el operario encargado de la carga permanece lejos de la vertical de caída de ésta mientras se elevada.
- Comprobar que se suspenden los trabajos si llueve.
- Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos.

RECURSO PREVENTIVO DE FACHADAS Y PARTICIONES – FABRICAS – HORMIGÓN – FABRICA MAS PLACA DE YESO

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la fábrica de bloques de hormigón trasdosada por placas de yeso, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que en los trabajos en altura los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Comprobar que se utiliza el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Comprobar que los andamios de borriquetas se utilizan en alturas menores de dos metros.
- Comprobar que los andamios, cualquiera que sea su tipo, van provistos de barandillas de 0,90 m. de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Comprobar que se disponen los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la alturas de los hombros.
- Comprobar que no se trabaja en un nivel inferior al del tajo.
- Comprobar que si resulta obligado trabajar en niveles superpuestos, que se protege a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.
- Comprobar que los bloques se izan a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C) con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos de derrame de la carga.
- Comprobar que los bloques sueltos se iza apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Comprobar que los bloques paletizados transportados con grúa, se gobierna mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Comprobar que no se acopian materiales en las plataformas de trabajo.
- Comprobar que el andamio se mantiene en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- Comprobar que las plataformas de trabajo son como mínimo de 0,60 m.
- Comprobar que para el acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura se hace por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud sobrepasa por lo menos 1,0 m. el nivel del andamio.
- Vigilar que se revisa periódicamente el estado de todos los elementos de los andamios.
- Comprobar que los aparatos elevadores tales como maquinillas se fijan a los forjados al menos en tres puntos, atravesando los mismos y abrazando las viguetas o nervios del forjado mediante alambres de hierro dulce.

- Vigilar que el operario encargado de la carga permanece lejos de la vertical de caída de ésta mientras se elevada.
- Comprobar que se suspenden los trabajos si llueve.
- Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos.

RECURSO PREVENTIVO DE FACHADAS Y PARTICIONES – FABRICAS – PIEDRA – MURO MAMPOSTERÍA EN SECO

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados del muro de mampostería en seco, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que en los trabajos en altura los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Comprobar que se utiliza el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Comprobar que los andamios de borriquetas se utilizan en alturas menores de dos metros.
- Comprobar que los andamios, cualquiera que sea su tipo, van provistos de barandillas de 0,90 m. de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Comprobar que se disponen los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encma de la alturas de los hombros.
- Comprobar que no se trabaja en un nivel inferior al del tajo.
- Comprobar que si resulta obligado trabajar en niveles superpuestos, que se protege a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.
- Comprobar que no se acopian materiales en las plataformas de trabajo.
- Comprobar que el andamio se mantiene en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- Comprobar que las plataformas de trabajo son como mínimo de 0,60 m.
- Comprobar que para el acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura se hace por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud sobrepasa por lo menos 1,0 m. el nivel del andamio.
- Vigilar que se revisa periódicamente el estado de todos los elementos de los andamios.
- Comprobar que los aparatos elevadores tales como maquinillas se fijan a los forjados al menos en tres puntos, atravesando los mismos y abrazando las viguetas o nervios del forjado mediante alambres de hierro dulce.
- Vigilar que el operario encargado de la carga permanece lejos de la vertical de caída de ésta mientras esta elevada.
- Comprobar que se suspenden los trabajos si llueve.
- Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos.

RECURSO PREVENTIVO DE FACHADAS Y PARTICIONES – FABRICAS - VIDRIO

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la fábrica de vidrio, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que en los trabajos en altura los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Comprobar que los huecos existentes en el suelo permanecen protegidos, para la pretención de las caídas.

- Comprobar que los huecos de una vertical, son destapados para el aplomado correspondiente y que concluido el cual, comienza el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Comprobar que los huecos permanecen constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Comprobar que todas las zonas de trabajo están bien iluminadas, ya sea natural o artificialmente.
- Comprobar que se utiliza el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Comprobar que los andamios de borriquetas se utilizan en alturas menores de dos metros.
- Comprobar que los andamios, cualquiera que sea su tipo, van provistos de barandillas de 0,90 m. de altura y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Comprobar que se disponen los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la alturas de los hombros.
- Comprobar que no se trabaja en un nivel inferior al del tajo.
- Comprobar que si resulta obligado trabajar en niveles superpuestos, que se protege a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.
- Comprobar que el material se iza a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C) con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos de derrame de la carga.
- Comprobar que los paneles de vidrio transportados con grúa, se gobiernan mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Comprobar que los paneles de vidrio se izan apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Comprobar que no se acopian materiales en las plataformas de trabajo.
- Comprobar que el andamio se mantiene en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- Comprobar que las plataformas de trabajo son como mínimo de 0,60 m.
- Comprobar que para el acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura se hace por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud sobrepasa por lo menos 1,0 m. el nivel del andamio.
- Vigilar que se revisa periódicamente el estado de todos los elementos de los andamios.
- Comprobar que los aparatos elevadores tales como maquinillas se fijan a los forjados al menos en tres puntos, atravesando los mismos y abrazando las viguetas o nervios del forjado mediante alambres de hierro dulce.
- Vigilar que el operario encargado de la carga permanece lejos de la vertical de caída de ésta mientras se elevada.
- Comprobar que se suspenden los trabajos si llueve.
- Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos.

RECURSO PREVENTIVO DE FACHADAS Y PARTICIONES – REMATES - VIERTEAGUAS

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

En esta unidad de obra no es necesaria la presencia de recursos preventivos, al no darse ninguno de los requisitos exigibles por la Ley 54/2003, Artículo cuarto punto tres.

5.- REVESTIMIENTOS

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos de revestimientos, en especial trabajos de enfoscados y enlucidos así como trabajos de pintura, se realizarán utilizando todos los sistemas de seguridad establecidos en este Estudio de Seguridad y Salud; podrán ser líneas de vida, protección de huecos mediante barandillas, petos o mallazo y los medios auxiliares como son los andamios colgados y tubulares colocados en los patios interiores, los cuales no podrán ser retirados por completo ni en especial todas las medidas de protección de que disponen hasta no finalizar todos los trabajos que conlleven riesgo grave de caída a más de 2 metros de altura.

5.1- ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se prevén labores de este tipo en la restauración de las piezas de la Almadraba.

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de objetos

Exceso de acopio de pasta en las borriquetas, mal tendido de los paños.

- Caída de personas a distinto nivel

Medios auxiliares inseguros en patios, balcones fachadas...
Acceso peligroso al punto de trabajo.
Desde andamios

- Caída de personas al mismo nivel
Tropiezos por falta de limpieza y desorden.

- Contactos eléctricos directos
Uso de portátiles para la iluminación con los cables en malas condiciones, conexionado a la toma de energía con los cables pelados sin la correspondiente clavija.

- Exposición a ambiente pulverulento
Falta de ventilación.

- Exposición a iluminación deficiente
Trabajos con falta de iluminación natural o ausencia de portátiles.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Manipulación de cemento, yeso...

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
Manipulación inadecuada de materiales y herramientas (miras, reglas, maestras...)
Suciedad.

- Proyección de fragmentos o partículas
Salpicaduras de mortero o pasta de yeso.

- Sobreesfuerzos
Posturas forzadas mantenidas durante largo tiempo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Barandillas tubulares sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero.
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca al borde de forjados o losas.
- Cables fiadores para cinturones de seguridad.
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera o red.
- Sistema de redes horizontales para huecos verticales

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V, en caso de existencia de agua.
- Las "miras" (reglas, tablones, etc.), se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropiezos entre obstáculos).
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- Los sacos de aglomerante, (cementos diversos o de áridos), se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas.
- Los sacos de aglomerante, (cementos diversos o áridos), se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se tenderán cables amarrados a "puntos fuertes" en la zona de cubierta, en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, para realizar los enfoscados (y asimilables).Será de uso obligado por los operarios las protecciones personales dispuestas para el desarrollo de estas labores.
- Todos los huecos en paredes y forjados, dispondrán de la protección adecuada, antes de comenzar los trabajos, mediante barandillas, redes, etc.

5.2.- REVESTIMIENTOS - SUELOS Y ESCALERAS - CONTINUOS - HORMIGÓN IMPRESO

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones que se detallan:

- Primeramente se compactará el terreno mediante medios mecánicos.
- Colocaremos un encachado de grava para frenar la ascensión capilar del agua.
- Colocaremos una cama de arena sobre la que colocaremos un film de polietileno de galga 800.
- Colocaremos un mallazo de acero corrugado para evitar retracciones superficiales.
- Verteremos el hormigón mediante vertido directo desde el camión-hormigonera.
- Se vibrará mediante regle vibrante.
- Espolvorearemos el colorante sobre la superficie fresca del hormigón.
- Fratasaremos a buena vista mediante talochala superficie.
- Imprimiremos mediante un molde el dibujo que deseemos que resulte.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación	Estado
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Alta	Dañino	Importante	Evitado
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Media	Extremadamente dañino	Importante	Evitado
Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	Media	Extremadamente dañino	Importante	Evitado
Contactos eléctricos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado	Evitado
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Extremadamente dañino	Importante	Evitado
Pisadas sobre objetos	Baja	Dañino	Tolerable	Evitado
Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable	Evitado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1.50 m.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con <<portalámparas estancos con mango aislante>> provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios.
- Se prohibe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- En los trabajos de pavimentado realizados a la intemperie, se suspenderán los trabajos si llueve.
- Procuraremos el tener ventilada la zona donde se este aplicando los productos mencionados.
- Tendremos cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.
- Señalizaremos las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.
- En el manejo de polvos de corindón, cuarzo o colorantes usaremos guantes y mascarilla adecuados al nivel de toxicidad del producto.
- Se alternarán los trabajos de impresión del hormigón con los moldes para evitar posturas forzadas continuas.
- Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados en el interior de jaulones de izado, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Los materiales empleados se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante rótulos de: "peligro pavimento resbaladizo".
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y las lijas.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre a zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.
- Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, según detalle de planos, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldañeado definitivo de las escaleras.
- Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.
- Usaremos rodilleras protectoras en los trabajos y operaciones realizados en el suelo.
- Usaremos mascarillas especiales para evitar respirar los vapores producidos por el mortero.
- Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras en la aplicación de los productos.

RECURSO PREVENTIVO DE REVESTIMIENTOS - SUELOS Y ESCALERAS - CONTINUOS - HORMIGÓN IMPRESO

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la azotea transitable, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Vigilar que el personal que realiza estas operaciones es conocedor de los riesgos de la ejecución del revestimiento, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.
- Comprobar que los andamios se utilizan en las debidas condiciones de seguridad y el estado de los mismos es el correcto.
- Comprobar las conexiones de los diferentes aparatos eléctricos que se realiza correctamente, sin empalmes y con dispositivos macho-hembra.
- Comprobar la señalización del tajo y del acopio de materiales empleados.
- Comprobar que no se acopia el material al borde del forjado.
- Comprobar que la iluminación en el tajo es la apropiada.
- Comprobar que no permanecen operarios en las zonas de circulación bajo cargas suspendidas.
- Comprobar que en los trabajos en el exterior se suspenden los trabajos si llueve.
- Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos.
- Comprobar que las escaleras de mano a utilizar están dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla central de control de apertura máxima, para garantizar su estabilidad.
- Comprobar que los andamios de borriquetas utilizados son correctos para desarrollar las operaciones.
- Comprobar que en los lugares de tránsito de personas se acota con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Comprobar que los materiales empleados se disponen de forma que no obstaculizan los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Comprobar que los lugares en fase de pulimento se señalizan mediante rótulos de: "peligro pavimento resbaladizo".

8.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MAQUINARIA

1.- AUTOGRUA O GRUA MOVIL AUTOPROPULSADA

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de personas a distinto nivel

Caídas al acceder a las partes altas del vehículo como la cabina y caídas al acceder a las partes altas de la grúa (plumas, plumines, accesorios, etc.)
Caída desde el asiento elevado
Elevar operarios con el gancho, eslingas o cargas. Uso de cestas acopladas a las grúas

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
  Fallos en el sistema hidráulico del equipo
  Corona de orientación

- Caída de objetos en manipulación
  Mal estado de los ganchos y de los pestillos
  Rotura de los elementos usados para izar las cargas (eslingas, cuerdas, etc.) Posible Ausencia de un programa de almacenamiento, mantenimiento y sustitución de eslingas.
  Caída de la carga por condiciones climatológicas adversas durante su manipulación
  Caída de objetos durante el movimiento de cargas. Operaciones incorrectamente ejecutadas
  Caída de la carga por un incorrecto enganche o estrobaje de las mismas

- Proyección de fragmentos o partículas
  Manipulación de las conducciones hidráulicas

- Golpes / cortes con objetos o herramientas
  Manipulación de elementos auxiliares para el desarrollo del trabajo como plataformas auxiliares de nivelación que pueden ser chapas , troncos , etc.

- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículo
  Desconocimiento del área de trabajo
  Vuelco de la grúa por condiciones inseguras de terreno
  Utilización de los apoyos
  Utilización de contrapesos
  Deterioro de los diagramas de cargas y de los pesos máximos de las grúas móviles autopropulsadas y en las grúas acopladas a los camiones.
  Maniobrar de forma inadecuada o insegura
  Nivelación defectuosa de la grúa. Trabajo en pendiente.
  Desplazamientos de la grúa móvil autopropulsada durante los trabajos
  Sobrepasar el máximo momento de carga admisible. Sistemas de seguridad

- Atropellos o golpes con vehículos
  Circulación por las obras y centros de trabajo

- Contactos eléctricos directos
  Trabajos en presencia de Líneas Eléctricas Aéreas

- Riesgos diversos
  Incorrecta ejecución del trabajo o incorrectas maniobras por no existir una dirección correcta de la misma. No señalizar correctamente las maniobras. Falta de conocimiento del código de señalización
  Posibilidad de golpear a algún operario u obstáculo con la carga durante el movimiento de esta
  Desconocimiento o no señalización del radio de acción de la grúa
  Zona de visión del operario encargado del manejo de la grúa móvil autopropulsada
  Abandono de la máquina de forma insegura. Posibilidad de que alguien no autorizado acceda a los controles del equipo.
  Incumplimiento por alguna de las partes implicadas durante las operaciones de acuerdo con lo establecido en la ITC MIE – AEM-4 del reglamento de aparatos de elevación , aprobada por el R.D. 837/2003
  Ausencia de programa de control antes de comenzar a trabajar.
  Adecuación individualizada del parque móvil de grúas móviles autopropulsadas
  Inspecciones oficiales a las grúas móviles autopropulsadas
  Mantenimiento y revisiones
  Formación de los operadores

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad CE Cat. II EN 471.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Ropa de protección frente a agresiones mecánicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las cabinas estarán provistas de accesos fáciles y seguros desde el suelo . Las escaleras, asideros y superficies de la máquina deben estar limpios de obstáculos, grasas, etc.
- Los trabajadores accederán a las partes altas del vehículo y todos sus componentes (grúa, cabina, etc.) usando los medios instalados por el fabricante que en caso. En caso de que no existan o sean insuficientes, se utilizarán escaleras normalizadas o equipos auxiliares homologados como plataformas elevadoras.

- Cuando el trabajador/a deba permanecer realizando alguna tarea sobre el vehículo o algunos de sus componentes (grua, pluma, plumines, etc.) a más de 2 metros de altura, el trabajador deberá utilizar un cinturón de seguridad anclado a un punto estable y seguro que elimine el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohibe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- El asiento irá dotado de un cinturón de seguridad que en caso de vuelco del vehículo mantenga al trabajador pegado al asiento. En el caso de asientos sobre plataforma que no disponga de cabina , éste descansará sobre una plataforma de anchura libre de paso mínima de 60 cm. y rodeada en todo su perímetro de una barandilla de material rígido y de una altura mínima de 90 cm. con barra intermedia.
- Las escaleras de acceso a los asientos elevados serán de una anchura mínima de 40 cm. y de una separación máxima entre peldaños de 30 cm.
- El operario deberá de utilizar el cinturón de seguridad en aquellos equipos que dispongan del mismo para evitar el salir despedido en caso de vuelco .
- Está TERMINANTEMENTE PROHIBIDO elevar personas con el GANCHO de la grúa. En caso de que alguna persona de la obra solicite una operación de este tipo , el operario que esté autorizado a manipular el citado equipo , deberá de ponerse en contacto con el responsable de la obra y con el responsable de la empresa titular de la grúa para no permitir este tipo de operaciones por ninguna circunstancia.
- Una operación que se puede realizar esporádicamente es la del uso de una cesta unida al gancho de la grúa para la realización de algún trabajo puntual en altura . Para la realización de dichos trabajos , se deberá de utilizar equipos de trabajo que sean seguros . De esta forma , SOLAMENTE se podrán utilizar para este tipo de operaciones equipos de trabajo que se encuentren homologados para el mismo lo que afecta al conjunto grúa – cesta . Esto se consigue bien con plataformas elevadoras destinadas a tal fin o con la unión de cestas preparadas en grúas especiales que disponen de los elementos de seguridad necesarios para desempeñar estas tareas como acoples homologados , posibilidad de manejo de la grúa desde los mandos de la cesta , etc.
- Instalar señalización en un lugar bien visible que prohiba usar este equipo para elevar a personas.
- Los cilindros hidraúlicos de extensión e inclinación de la pluma y los verticales de los gatos estabilizadores deberán ir provistos de válvulas de retención que eviten su recogida accidental en caso de rotura o avería en las tuberías flexibles de conexión.
- Los trabajadores no podrán puentar ninguno de estos sistemas de seguridad
- En el circuito de giro deberá de instalarse un sistema de frenado que amortigüe la parada del movimiento de giro y evite , asimismo los esfuerzos laterales que accidentalmente puedan producirse.
- Las coronas de orientación que se instalen en las grúas móviles autopropulsadas , así como los sistemas utilizados para su unión a las partes de aquéllas (base y estructura) , serán de capacidad suficiente para resitir los esfuerzos producidos por el funcionamiento de la grúa.
- En cualquier caso y siempre que sea posible , deberá de asegurarse el acceso de los útiles necesarios para verificar o , en su caso , aplicar los pares de apriete que correspondan a la calidad de la tornillería establecida por el fabricante de la corona.
- Se revisarán todos los ganchos de las grúas ya que los pestillos pueden encontrarse oxidados y atascarse. Ganchos: En la norma UNE 58-515-82 se define su modo de sujeción, forma y utilización. Así mismo todo gancho debe llevar incorporado el correspondiente cierre de seguridad que impida la salida de los cables.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas. No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- Las eslingas deberán ser inspeccionadas diariamente por el personal que las utilice.
- Las eslingas se deberán revisar trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas que tengan fecha de caducidad, deberán ser sustituidas cuando lo indique dicha fecha. Además serán utilizadas y mantenidas según indicaciones del fabricante.
- Las eslingas metálicas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones. Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta: Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja. Utilizar el lubricante adecuado. Engrasar el cable a fondo
- La eslinga será necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva cuado: Más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro. Por rotura de un cordón. Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón. Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados. Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.
- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc. También cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como: Puntos de picadura u oxidación avanzada. Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.). Zonas aplanadas debido al desgaste. Grietas. Deslizamiento del cable respecto a los terminales. Tuercas aflojadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga. La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio.

- La elección de la eslinga deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar. En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas: Madera: 0,8. Piedra y hormigón: 2,5. Acero, hierro, fundición: 8. En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- Cuando se eleven cargas con eslingas inclinadas, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar multiplicando la carga que soporta cada ramal por el coeficiente que corresponde al ángulo (por ejemplo para 0 º le corresponde el coeficiente 1, 00. Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor. Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas. Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal. La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por: Tres ramales, si la carga es flexible. Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad. En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas. Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga. Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga. Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje. En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente. La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 ºC. Si la eslinga esta constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.
- Se deberán de paralizar los trabajos de movimiento de cargas mediante grúas móviles autopropulsadas cuando las condiciones meteorológicas existentes dificulten la operación y pongan en riesgo a los operarios y equipos implicados en la misma como por ejemplo bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h , lluvia , nieve , etc.
- Para evitar la caída de objetos que pudieran desprenderse durante su manipulación , el puesto de control de la misma deberá de encontrarse situado en una cabina que disponga de una estructura de protección en el techo y laterales que evite la caída de objetos sobre el operario.
- Cuando el trabajador deba abandonar el vehículo, lo hará provisto de un casco contra impactos mecánicos. En caso de que no haya cabina en el puesto de control de la grúa, el trabajador irá equipado en todo momento con un casco contra impactos mecánicos.
- Deberá de evitarse por todos los medios el movimiento de cargas suspendidas sobre operarios , en caso de no poder evitarse por motivos de fuerza mayor , se emitirán señales previamente establecidas , generalmente sonoras , con el fin de que puedan ponerse a salvo de desprendimientos de aquéllas.
- Antes de comenzar con la elevación el operario que maneja la grúa móvil autopropulsada deberá de comprobar que el estrobado de la pieza está realizado de forma que el reparto de cargas es homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable , evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120 º debiéndose procurar que sea inferior a 90 º . En todo caso deberá de comprobarse en las correspondientes tablas , que la carga útil para el ángulo formado , es superior a la real.
- No se deberán de improvisar elementos de agarre si no utilizar aquellos que sean adecuados a la operación o sean suministrados por el fabricante de los elementos a transportar.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para evitar, o al menos reducir, daño alguno causado por la manipulación de elementos cortantes se facilitará a los trabajadores guantes contra las agresiones mecánicas para proteger las manos, según indica el R.D. 773/1997, siendo estos certificados y cumpliendo los requisitos indicados en la norma UNE-EN 388. Se señalizará su uso obligatorio. De igual forma y haciendo extensiva esta protección a todo el cuerpo, se utilizará ropa de protección contra agresiones mecánicas, cumpliendo los requisitos indicados en la norma UNE-EN 340.
- Uso OBLIGATORIO de guantes de protección mecánica para la manipulación de herramientas , elementos auxiliares como las chapas y los troncos , piezas cortantes y el acceso a los puntos de operación durante las labores de mantenimiento
- Antes de empezar cualquier trabajo analizar las maniobras a realizar. Conocer las posibilidades y los límites de la máquina particularmente el espacio necesario para maniobrar. Cuando se circula hacia atrás estar muy atentos o mejor hacerse guiar. Guardar distancias a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina. Se evitará el trabajo junto a entibaciones o apuntalamientos de cuya resistencia no se tenga seguridad.

- Se debe conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables, etc. NTP - 122.
- Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado. NTP - 122.
- Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad. NTP - 122.
- El operador de la grúa móvil autopropulsada antes de comenzar los trabajos , deberá de comprobar que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas ,ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada , nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías , es preferible aumentar el reparto de cargas sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril , chapas o tablones de al menos 80 mm de espesor y 1000 mm de longitud que se interpondrán entre el terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente cada capa sobre la anterior en el último de los casos.
- Las grúas deberán de disponer de elementos auxiliares para mejorar el apoyo de los estabilizadores en terrenos que no ofrezca garantías como tablones , chapas , etc.
- Al trabajar con la grúa sobre ruedas trasmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos , se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan , generalmente mayor presión de inflado que la que deberán de tener circulando , por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecuen a las normas establecidas por el fabricante.
- Así mismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos , la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que , al mantenerse rígida , se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos intempestivos de aquel , además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano , se calzaran las ruedas de forma adecuada.
- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores , que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos , los brazos soportes de aquellos deberán de encontrarse extendidos en su máxima longitud y , manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina , se darán a los gatos de elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.
- Aquellas grúas en que sea necesaria la utilización de un contrapeso constituido en uno o varios bloques desmontables , dispondrán de las fijaciones necesarias del contrapeso a la estructura para evitar su desprendimiento.
- En el interior de las cabinas, se instalarán diagramas de cargas y alcances , rótulos e indicativos necesarios para la correcta identificación de todos los mandos e iluminación.
- Se deberá repintar los diagramas de cargas y los pesos máximos en las plumas y plumines en los equipos en que no se vean claramente.
- La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que , de no ser previamente conocido , deberá de obtenerse una aproximación por exceso sumándole al peso de la carga el de los elementos auxiliares.
- Conocido el peso de la carga , el gruista verificará en las tablas de trabajo , propias de cada grúa , que los ángulos de elevación y el alcance de la flecha seleccionados son correctos , de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.
- En cualquier caso , cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.
- En operaciones tales como rescate de vehiculos , desmantelamiento de estructuras , etc. , la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente , el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.
- Por otra parte deben de evitarse oscilaciones pendulares que , cuando la masa de la carga es grande , pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina , por lo que en la ejecución de toda la maniobra se adoptará como NORMA GENERAL que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa , es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la lentitud o rapidez con que se ejecuten.
- No trabajar en pendientes superiores a 50 %. NTP - 79.
- Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo de derrumbamiento. NTP - 126.
- Una pendiente se baja a la misma velocidad que se sube. No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta. NTP - 126.
- Para cualquier desplazamiento que deba de realizar la grúa móvil autopropulsada durante la realización de los trabajos sin carga , el operario antes del mismo deberá de recoger los estabilizadores laterales hasta su posición inicial al igual que la pluma y hasta entonces no podrá iniciar el cambio de posición.
- Las grúas móviles autopropulsadas, cuya puesta en el mercado no se haya hecho de conformidad con lo señalado en el R.D. 1435/1992 sobre Máquinas, deberán estar provistas y en correcto funcionamiento, como mínimo, de los elementos de seguridad siguientes :

  a) Grúas de hasta 80 Tn o de longitud de pluma con o sin plumin menor o igual de 60 m:

- Final de carrera del órgano de aprehensión
- Indicador del ángulo de pluma
- Limitador de cargas

b) Grúas de más de 80 Tn o de longitud de pluma con o sin plumín mayor de 60 m.:

- Final de carrera del órgano de aprehensión
- Indicador del ángulo de pluma
- Indicador de carga en ganchos o indicador de momento de cargas
- Limitador de cargas

- Limitador del momento de cargas . Dispositivo automático de seguridad para grúas telescópicas de todo tipo, que previene contra los riesgos de sobrecarga o de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible.
- La finalidad de este dispositivo es impedir que se sobrepase la curva de carga a seguir indicada por el fabricante. Generalmente actúa emitiendo una señal de alarma , luminosa o sonora , cuando el momento de carga llega a ser el 75 % del máximo admisible y bloqueando los circuitos hidraúlicos al alcanzarse el 85% del valor de aquél.
- Final de carrera del órgano de aprehensión (Gancho) Dispositivo eléctrico que corta automáticamente el suministro de fuerza cuando el gancho se encuentra a la distancia mínima admisible del extremo de la pluma.
- La empresa deberá de proporcionar chalecos reflectantes a los trabajadores que se desplacen en obras o zonas de trabajo donde se produzca transito de maquinaria o vehiculos y en especial en jornada nocturna
- Todo personal que realice trabajos en las proximidades de zonas de tránsito de maquinaria o vehículos y en especial en trabajos nocturnos , deberá estar provisto de prendas reflectantes adecuadas (equipos de protección individual certificados, con marcado CE).
- Antes de realizar tareas en presencia de líneas eléctricas aéreas, la empresa responsable de la obra deberá de tomar las medidas preventivas necesarias para eliminar la posibilidad de que se genere este riesgo y deberá de informar a la empresa propietaria de la grúa móvil autopropulsada. Las medidas técnicas y organizativas se encuentran especificadas en la parte especifica del informe denominado trabajos en presencia de líneas eléctricas.
- Los operarios encargados del manejo de la grúa móvil autopropulsada , deberá de conocer previamente las medidas preventivas adoptadas para poder cumplirlas , así como conocer la forma de actuar en caso de accidente o contacto accidental.
- En toda maniobra debe existir un encargado con formación y capacidad necesaria para poder dirigirla , que será responsable de su correcta ejecución , el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra , si su complejidad así lo requiere.
- El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes , en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distingan de los restantes operarios.
- Las ordenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberá de conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruista , quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma UNE 003
- Durante el izado de la carga se evitara que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha , con el fin de reducir lo máximo posible la actuación del dispositivo Fin de carrera , evitando así el desgaste prematuro de contactos que pueden originar averías y accidentes.
- Cuando la maniobra requiere e desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel , cercanías líneas eléctricas , etc.) , mantengan las cargas lo más bajas posible , den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga
- Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria , desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá de estar libre de obstaculos y previamente se deberá de comprobar que ha sido señalizada y acotada para evitar el paso de personal , en tanto dure la maniobra.
- Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público , tal como una carretera , el vehículo grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo – auto , situadas en un plano superior , que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia , especialmente durante la noche.
- Las cabinas, será de construcción cerrada y se instalarán de modo que el operador tenga durante las maniobras el mayor campo de visibilidad posible , tanto en las puertas de acceso como en los laterales y ventanas.
- Cuando se abandone el vehículo el operario deberá de llevarse la llave de contacto consigo.
- La máquina no se abandonará mientras penda una carga de ella. Cuando se vaya a abandonar el vehículo, se recogerá la pluma y el cable y se dejará con los seguros puestos, frenada y en posición horizontal.
- De acuerdo con lo establecido en la ITC MIE – AEM-4 del reglamento de aparatos de elevación , aprobada por el R.D. 837/2003 :
- Corresponderá al operador de la empresa alquiladora o titular de al grúa las operaciones de montaje y de manejo de ésta, y especialmente a) En el montaje: La conducción de la grúa móvil. La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad/limitador de capacidad, así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa. El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del

terreno, pesos, balance de cargas y distancias, alturas y profundidades a operar durante las maniobras, debidamente aportadas por el arrendatario.

- Corresponderá al operador de la empresa alquiladora o titular de al grúa las operaciones de montaje y de manejo de ésta, y especialmente b) En el manejo: La conducción de la grúa móvil. Conocer las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento de la grúa. La aplicación de la información contenida en registros y tablas de cargas relativas al rango de usos y de un uso seguro de la grúa. Comprobar el funcionamiento del limitador de cargas y el indicador de cargas. El uso correcto y seguro de los gatos de apoyo y de la colocación de las placas de apoyo de éstos. El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos climáticos sobre la carga y sobre la grúa.
- Igualmente será responsabilidad de la empresa usuaria de la grúa móvil autopropulsada especialmente la elección de la grúa de/con capacidad adecuada a/para los servicios que se solicitan. La designación del jefe de maniobra, responsable de la supervisión y dirección de la maniobra. La eliminación de obstáculos que impliquen riesgos, incluidas las líneas eléctricas de alta y baja tensión con conductores desnudos, o, en caso de ser imposible su eliminación, la toma de las medidas preventivas oportunas. La comprobación de que el terreno sobre el que va a trabajar y circular la grúa tenga la resistencia suficiente. Ejecutar, con personas debidamente formadas, las técnicas y labores de estrobaje y señalización.
- La empresa deberá autorizar por escrito el uso de la maquinaria.
- Los trabajadores antes de comenzar a trabajar deberán de realizar una comprobación de las luces de frenos, intermitentes, marcha atrás, etc., comprobación de las luces de gálibo, comprobación del freno de inmovilización y el de servicio y el estado y presión de inflado de los neumáticos. También deberá de verificar el perfecto estado y funcionamiento de todos los sistemas de seguridad del equipo de elevación y movimiento de cargas.
- Los vehículos utilizados deben de estar en perfecto estado operacional. Para ello, deberá de pasar periódicamente las revisiones indicadas por el fabricante y la ITV. Además deberá de informar a los trabajadores que antes de iniciar la marcha se deberá hacer una comprobación rápida del correcto hinchado de los neumáticos, todas las luces, frenos y pilotos de seguridad del vehículo así como de los sistemas de seguridad del equipo de elevación y manipulación de cargas.
- Las grúas móviles autopropulsadas deberán cumplir con todo lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) <<MIE-AEM-4>>, referente a grúas móviles autopropulsadas aprobado por el R. D. 837/2003, de 27 de junio.
- Para todas las grúas móviles autopropulsadas antes de su primer uso, a partir del 27/06/03, su titular deberá presentar por duplicado, ante el órgano competente de la comunidad autónoma en que radique su domicilio social, una declaración de adecuación individualizada del parque de grúas móviles autopropulsadas que integren la empresa. Esta declaración contendrá como mínimo, lo siguiente: a) Nombre y dirección del propietario de la grúa, o de su representante legal. b) Datos identificativos de la grúa (marca, tipo, número de serie, etc.), acompañada por las descripciones, planos, fotografías, etc., necesarios para definirla. c) Certificado de adecuación de la grúa a las prescripciones técnicas correspondientes del anexo I de la ITC MIE-AEM-4 (Equipo Hidráulico, Cables, Ganchos, Contrapesos, Cabinas de mando, Corona de orientación y Otros elementos de seguridad), firmado por el organismo de control, con indicación de las soluciones adoptadas para su cumplimiento. d) Manual de instrucciones de la grúa.
- Las grúas móviles autopropulsadas serán revisadas por un organismo de control, facultado para la aplicación del Reglamento de aparatos de elevación y manutención. Toda grúa móvil autopropulsada, conforme con las prescripciones establecidas en la ITC MIE-AEM-4, deberá colocar en parte fácilmente visible de la cabina de la grúa, y bajo la responsabilidad del organismo de control que realice la inspección, una placa adhesiva de color verde en la que figuren los siguientes datos: Nombre de la comunidad autónoma. ITGA. R.A.E.-4: 0001 etc. Nº Serie o en su caso el de bastidor.
- Fecha de la próxima inspección (mes y año).
    - - Las grúas de hasta seis años de antigüedad serán revisadas cada tres años.
    - - Las grúas de más de seis años y hasta 10 años de antigüedad serán revisadas cada dos años.
    - - Las grúas de más de 10 años de antigüedad o que no acrediten la fecha de acreditación serán revisadas cada año.
- Las grúas móviles autopropulsadas objeto de la ITC MIE-AEM-4 serán revisadas de acuerdo con lo establecido por el fabricante de la grúa móvil o de los conjuntos incorporados a ésta, en los manuales específicos para revisión y mantenimiento, cumpliendo con lo establecido en el capítulo cinco de la norma UNE 58-508-78. El mantenimiento y revisiones de las grúas serán responsabilidad del propietario. Las revisiones serán realizadas por las empresas conservadoras que cumplan con lo establecido en los artículos 10 y 12 del reglamento de aparatos de elevación y manutención.

<u>Control</u>

- Las revisiones que deba efectuar la empresa conservadora se realizarán, como mínimo, cada seis meses, conforme a las prescripciones de la norma UNE 58-508-78, y deberá quedar reflejado el resultado de esta revisión en el libro historial de la grúa móvil autopropulsada.
- Para el correcto montaje y manejo de las gruas móviles autopropulsadas, la persona que trabaja con ella, deberá contar con un carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada de, al menos, categoría igual o superior a la correspondiente a su carga nominal. Cat. A: Habilita para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de hasta 130 t. de carga nominal inclusive. Cat. B: Habilita para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de más de 130 t. de carga nominal. Para la obtención del carné deberá cumplir:
    - 1) Poseer el título de estudios primarios.
    - 2) Tener cumplidos 18 años en el momento de solicitud del curso.

- 3) Superar un curso teórico- práctico impartido por una entidad acreditada por el órgano competente de la comunidad autónoma.
- 4) La superación de un examen teórico- práctico realizado por el órgano competente de la comunidad autónoma en al que se impartió el curso.
- 5) Superar un examen médico, psicotécnico y físico, específico para este tipo de actividades, que incluye examen sobre agudeza visual, sentido de la orientación, equilibrio y agudeza auditiva.

- El carné de operador de grúa móvil autopropulsada tendrá una validez de cinco años, transcurridos los cuales podrá ser objeto de renovación por periodos quinquenales.
-
- Las personas que antes de seis meses desde la entrada en vigor de esta disposición (27/06/03) acrediten experiencia profesional en el manejo de grúas móviles autopropulsadas durante un mínimo de 12 meses continuos o 18 meses discontinuos, siempre dentro de los 5 años anteriores a la entrada en vigor de esta norma, quedarán exceptuadas de la realización del módulo práctico del curso de la categoría correspondiente a la corga nominal de la grúa móvil autopropulsada cuyo manejo se acredite, así como del requisito de poseer el título de estudios primarios. La acreditación de experiencia estará formada por al menos:
  - 1) Vida laboral del trabajador, expedida por el INSS.
  - 2) Certificación de las empresas titulares de las grúas móviles autopropulsadas, con las que se ejerció la actividad o, en su caso, por la correspondiente sociedad estatal de estiba y desestiba.

RECURSO PREVENTIVO – GRUA MOVIL AUTOPROPULSADA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia serviran para garantizar el cumplimiento de los metodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilaran que el operador de esta maquina durante los desplazamientos, trabajos y demas operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevencion y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Proteccion Individual previstos.

2.- BOMBA DE HORMIGON

RIESGOS Y CAUSAS

- Atropellos, colisiones, vuelcos
  Posibles atropellos con la maquinaria por movimientos incontrolados de los operarios.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Golpes con la tubería de bombeo, etc...

- Proyección de fragmentos o partículas
  Proyección de partículas de hormigón durante el bombeo.

- Sobreesfuerzos
  Dolencias producidas por un manejo inadecuado de las cargas, o por un exceso en el peso desplazado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla.
- No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.
- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión. No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.
- Pare el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo.
- Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.
- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- El maquinista será el encargado de comprobar que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
- Efectuar una presión de prueba al 30 % por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1000 m^3, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- El maquinista, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.
- La bomba de hormigonado, solo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- Para la ubicación de la bomba el maquinista comprobará que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:
- Que sea horizontal.
- Como norma general y siempre que sea posible, que no diste menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m de seguridad + 1 m de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores; siempre, más salientes que las ruedas).
- La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará, fuera de la zona de trabajo, el interior de los tubos de toda la instalación.

RECURSO PREVENTIVO DE BOMBA DE HORMIGON

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individualprevistos.

3.- CAMION DE TRANSPORTE

RIESGOS Y CAUSAS

-Atropellos, colisiones, vuelcos

Debidos a una mala planificación de los movimientos por la obra.

-Caída de objetos

Durante el transporte de tierras por la obra, pueden producirse caídas de material desde la caja de los camiones.

-Caída de personas a distinto nivel

Producidas durante los ascensos y descensos al camión.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará pequeñas lesiones molestas en las manos.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- No gatee o trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.
- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. Evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.
- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Puede en el salto fracturarse los talones y eso es una lesión grave.
- Los conductores de los camiones, tendrán en cuenta lo siguiente:
- 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.
- Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- El acceso y circulación interna de los camiones en la obra, se efectuará por los lugares habilitados al efecto.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- La carga se cubrirá con una lona.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada 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 pérdida de control durante el descenso.
- Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

RECURSO PREVENTIVO DE CAMION TRANSPORTE

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia serviran para garantizar el cumplimiento de los metodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilaran que el operador de esta maquina durante los desplazamientos, trabajos y demas operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevencion y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Proteccion Individual previstos.

4.- CAMION GRUA

RIESGOS Y CAUSAS

- Atropellos, colisiones, vuelcos
  Producidos por una mala planificación de los movimientos de la maquinaria por la obra.

- Caída de personas al mismo nivel
  Posibilidad de tropiezos con materiales mal acopiados, herramienta desordenada, etc.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Producidas al realizar un manejo inadecuado de las herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.

- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado del manejo del camión grúa tendrá en cuenta la siguiente normativa de seguridad.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista.
- El conductor del camión grúa tendrá en cuenta la siguiente normativa de seguridad:
- Atención, penetra usted en una zona de riesgo.
- Respete las señales de tráfico interno.
- Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice el casco de seguridad.
- Ubíquese para realizar el trabajo, en el lugar o zona que se le señalará.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe estacionar o circular (siempre que sea posible) con el camión grúa, a distancias inferiores a 2 m (como norma general), del corte del terreno.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo de la grúa.

- Se prohíbe la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 m.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- No se deshabilitará ningún sistema de seguridad del camión-grúa.

RECURSO PREVENTIVO DE CAMION GRUA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

5.- CAMION HORMIGONERA

RIESGOS Y CAUSAS

- Atropellos, colisiones, vuelcos
  Producidos por unos movimientos desordenados por la obra.
  Se deben planificar los movimientos dentro de la obra.

- Caída de personas al mismo nivel
  Tropiezos con materiales mal acopiados, herramienta desordenada, etc.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
  Producida al estar en contacto con hormigones, productos de desencofrado, etc.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Producidos al realizar un manejo inadecuado de los mismos.

- Sobreesfuerzos
  Debidos a una incorrecta manipulación de las cargas, exceso en el peso levantado por los operarios, etc.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los conductores de los camiones hormigonera, respetarán la siguiente normativa de seguridad:
- Los conductores de los camiones hormigonera, respetarán la siguiente normativa de seguridad:
- Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones que le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón.
- Respete las señales de tráfico internas de la obra.
- Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad.
- El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planos.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares señalados para tal fin.
- La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán (siempre que sea posible), de modo que las ruedas de los camiones hormigonera estén a 2m (como norma general), del borde.
- Las rampas de accesos a los tajos no superarán la pendiente del 12% como norma general.

RECURSO PREVENTIVO.- CAMION HORMIGONERA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

6.- GRUA TORRE

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Labores de mantenimiento.
  Exceso de confianza.

- Atropellos, colisiones, vuelcos
  Ausencia de anclajes en alturas superiores a las autoestables.
  Nivelación incorrecta de la base fija o del lastre inferior.
  Superficie de apoyo distinta a la especificada por el fabricante de la grúa.
  Lastres inferiores distintos a los especificados por el fabricante de la grúa.
  Choque con otras grúas próximas por igual nivel o por solape.
  Sobrecarga de la pluma.
  Fallo humano.
  Fallo eléctrico.

- Caída de personas a distinto nivel
  Saltar directamente desde los componentes.
  No amarrar los cinturones de seguridad.

- Contactos eléctricos directos
  Anulación de protecciones.
  Trabajos en tensión.
  Cables lacerados o rotos.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Improvisación.
  Errores de apreciación de distancias.
  Falta de visibilidad.
  Labores de mantenimiento.

- Sobreesfuerzos
  Soportar objetos pesados.
  Permanecer en posturas forzadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad

RECURSO PREVENTIVO DE GRUA TORRE

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia serviran para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo

Los Recursos Preventivos vigilaran que el operador de esta maquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevencion y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Proteccion Individual previstos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La grúa torre sólo podrá ser manipulada por aquellos trabajadores autorizados por el encargado de seguridad de la empresa constructora , el cual deberá de asegurarse que los mismos se encuentren en poder del CARNET DE GRUISTA o formación homologada por el ministerio de industria para equipos de elevación.
- A los maquinistas que deban manejar grúas torre en la obra, se les comunicará por escrito la siguiente normativa de actuación:
- Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes.
- Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella.
- No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.
- En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.
- Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.
- No trate de realizar "ajustes" en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Encargado para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa.
- No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al SERVICIO DE MANTENIMIENTO las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa.
- Si su puesto de trabajo está en el interior de una cabina en lo alto de la torre, suba y baje de ella provisto siempre de un cinturón de seguridad clase C. Recuerde que un resbalón o el cansancio, pueden originar su caída.
- Elimine de su dieta de obra las bebidas alcohólicas, manejará con mayor seguridad la grúa.
- Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero, de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor (o similar) un letrero con la siguiente leyenda: "NO CONECTAR, PERSONAS TRABAJANDO EN LA GRÚA".
- No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- No intente "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo de caída a sus compañeros que la reciben.
- No puentee o elimine los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Si nota la "caída de algún tornillo" de la grúa, avise inmediatamente al SERVICIO DE MANTENIMIENTO y deje fuera de servicio la máquina, hasta que se efectúe su revisión. Lo más probable es que la estructura de la torre esté dañada.
- Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.
- No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser guardados en los almacenes.
- No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.
- No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa.
- Comunique inmediatamente al SERVICIO DE MANTENIMIENTO la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio.
- No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.
- No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.
- No ice ninguna carga, sin haberse cerciorado de que están instalados los aprietos chasis-vía. Considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de la grúa.
- Al finalizar cualquier periodo de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras:
- Izar el gancho libre de cargas a tope, junto al mástil.
- Dejar la pluma en posición de '"veleta".
- Poner los mandos a cero.
- Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.
- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre se realizará enterrado o debidamente protegido.
- El izado de vigas metálicas se guiará mediante sogas hasta su presentación, nunca directamente con las manos.
- El izado de vigas metálicas se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal que el ángulo a nivel de la argolla superior que forman las dos eslingas sea igual o menor de 90º.
- El lastre a emplear para la base de las grúas torre será de densidad y granulometría(o piezas prefabricadas de hormigón), fijada por el fabricante del modelo de grúa instalada. No se admitirán otro tipo de lastres por inseguros.
- El lastre de la contrapluma cumplirá con todas las especificaciones dadas por el fabricante para su constitución, montaje y sujeción.
- En presencia de tormenta, se paralizarán los trabajos con la grúa torre, se izará el gancho libre de cargas y junto a la torre, se procederá a dejar la pluma en veleta.
- La grúa torre a instalar en esta obra, estará dotada de mecanismos limitadores de carga y de desplazamiento.

- La grúa torre a instalar en esta obra, puede tener el tambor de enrollamiento en la parte inferior de la base, pero deberá tener instalado un bastidor cubierto con malla metálica que, permitiendo la visión del correcto enrollamiento del cable, impida los atrapamientos por cualquier causa, al no permitir el acceso directo.
- La grúa torre a instalar en esta obra, se montará siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante determine para este modelo, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.
- La grúa torre a instalar en esta obra, será de un modelo que haga descender el gancho mediante accionamiento mecánico y no por gravedad simple.
- Las grúas torre a montar en la obra, estarán dotadas de un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
- Las grúas torre a utilizar en la obra, estarán dotadas de cable fiador para anclar los cinturones de seguridad a todo lo largo de la pluma, desde los contrapesos a la punta.
- Las grúas torre a utilizar en la obra, estarán dotadas de la escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de caídas.
- Las grúas torre a utilizar en la obra, estarán dotadas de ganchos de acero normalizados dotados con pestillo de seguridad.
- Las grúas torre a utilizar en la obra, estarán dotadas de plataformas o pasarelas de circulación en torno a la "corona", y para acceso a los contrapesos de la pluma. Estas plataformas o pasarelas estarán limitadas lateralmente por barandillas de 1.10 m de altura, formadas por pasamanos, dos barras intermedias y rodapié.
- Las grúas torre se ubicarán en el lugar señalado en los planos para tal fin.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10 % de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al SERVICIO DE MANTENIMIENTO durante la ejecución de la obra.
- Los gruístas de esta obra siempre llevarán colocado el ARNES de seguridad, que amarrarán a un punto sólido en el caso de existir riesgo de caída de altura.
- Para evitar enganches de las cargas se determinarán preferencias de giro.
- Se paralizarán los trabajos con la grúa torre en esta obra, cuando el viento supere los 60 Km./h.
- Se prohíbe en la obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente que los gruistas trabajen sentados en los bordes de los forjados o encaramados sobre la estructura de la grúa.

6.1.- MONTAJE Y DESMONTAJE DE GRUAS-TORRE.

RIESGOS Y CAUSAS

- Aplastamientos.
  Caida de elementos pesados y de grandes dimensiones durante la elevación de los mismos

- Caída de objetos y/o de máquinas.
  Montaje incorrecto de los distintos elementos estructurales

- Caídas de personas a distinto nivel.
  Durante las operaciones de emsamblado

- Contactos eléctricos directos
  Durante la prueba de conexión

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
  Impericia

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cables fiadores para cinturones de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se evitará el paso de personas bajo las zonas de montaje de la grúa-torre, evitando el paso bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo.
- El izado de los módulos de la grúa-torre, de perfiles, piezas tales como roldanas, poleas, etc. se realizará manteniendo la horizontalidad de los mismos, usando para este transporte la cuerda de retenida. El personal se mantendrá fuera de la vertical de izado, y estará adecuadamente protegido en todo momento.

- Debe preverse la preparación previa del terreno recordando que se trata de un transporte de gran tonelaje y de elementos de gran longitud.
- Se montará siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante establece para ese modelo y marca, sin omitir o cambiar los medios auxiliares y de seguridad recomendados. Ante la gran variedad de los modelos existentes resulta imposible recoger todas las maniobras posibles de montaje.
- Las maniobras previas de montaje a nivel del suelo, entrañan riesgos de manipulación y transportes de elementos muy pesados
- El montaje de la flecha y contraflecha se seguirá del crecimiento en altura o telescopaje de la torre con riesgos de desplome y vuelco de la misma, por lo que toda la zona de maniobra deberá estar libre de personas y convenientemente señalizada.
- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre será aéreo sobre postes o enterrado a un mínimo de 40 cm. y en ambos casos se señalizará la zona adecuadamente.
- Los carriles de la grúa torre se unirán entre sí mediante cordón de soldadura o mediante doble presilla sujeta mediante pasadores roscados. La unión de los raíles a las traviesas se realizará de forma firme y bajo cada unión de raíles siempre habrá una traviesa y dispondrán de tope en los finales de recorrido (nunca se utilizarán las traviesas como tope, pero sí bajo el tope.
- El balasto y las traviesas sobresaldrán lateralmente a cada lado de la vía para mejorar la estabilidad de la grúa torre.
- Los carriles estarán conectados eléctricamente mediante cables desnudos para garantizar la continuidad eléctrica de la vía (Están garantizadas en el caso de raíles soldados.
- La estabilidad de la grúa y del camino de rodadura debe estar constantemente asegurada por la resistencia del suelo, de los medios de amarre y por la correcta ejecución de lastres y contrapesos.
- Deberá alcanzarse en nivelaciones longitudinales y transversales de los carriles de manera que no se sobrepasen irregularidades superiores al 1/1000.
- En cualquier caso como indica el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento, y no ser utilizados para fines distintos al que estén destinados.

RECURSO PREVENTIVO DE GRUA TORRE

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilaran que el operador de esta maquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

7.- VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE CUBO

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Falta de mantenimiento del cubo, accionamiento del mecanismo de apertura del cubo, recepción del cubo.

- Caída de personas a distinto nivel
  Castilletes peligrosos; empuje por penduleo del cubo pendiente del gancho de la grúa; no usar cuerdas de guía segura de cargas.

- Exposición a ruido excesivo
  Maquinaria

- Vibraciones
  Vibradores.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
  Contactos con el hormigón.

- Proyección de fragmentos o partículas
  Gotas de hormigón a los ojos, falta de protecciones individuales.

- Sobreesfuerzos
  Parar a brazo el penduleo del cubo, guía del cubo, posturas forzadas durante largo tiempo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Tope para vehículos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohibe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendula del cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Se prohibe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo, (o "cuerda de banderolas") las zonas batidas por el cubo.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- En la zona de carga del cubilote o tolva, contigua a la hormigonera, se dispondrá de un resguardo lateral en previsión de vertidos intempestivos de hormigón.
- La altura máxima de vertido no debe superar 1,5 m si no se desea exponerse a salpicaduras incontroladas y a la disgregación de los áridos que intervienen en la composición del hormigón.
- El operario que actúe sobre el mecanismo de apertura de descarga de la tolva se mantendrá alejado en todo momento de la trayectoria que la misma y esperará a que ésta deje de pendular para acercarse y abrir para el vertido.
- Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.
- Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.
- Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.
- Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.
- Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.
- Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 k/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.
- Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del hormigón, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.
- Cuando la descarga del hormigón sobre el cubilote transportado por la grúa, se realice desde un camión hormigonera, el camionero y el ayudante se situarán en un lugar alejado de la zona de descarga estando siempre pendiente de la evolución del mismo.
- Al desplegar la canaleta para el vertido del hormigón, nunca se deberá situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, a fin de evitar cualquier tipo de golpes o atrapamientos.

- <u>Hormigonado de bataches</u>
  - El batache se hormigonará inmediatamente después de su excavación con el fin de eliminar lo antes posible el riesgo de desplome de los paramentos.
  - El hormigonado del batache se efectuará desde una plataforma adecuada, en la que no exista hueco alguno por el que pueda caer un operario. Esta plataforma cubrirá totalmente el batache, salvo la abertura por la que se introduzca el hormigón.

- <u>Hormigonado de muros</u>
  - Los muros y paramentos verticales se llenarán mediante cangilones de descarga lateral, situándose los operarios sobre plataformas de trabajo reglamentarias, dotadas de barandillas a 90 cm. de altura, rodapié y un ancho de super

8.- VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE BOMBA

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de personas a distinto nivel
  Empuje de la manguera de expulsión, inmovilización incorrecta del sistema de tuberías, castilletes peligrosos, pisar partes inseguras de un forjado tradicional, etc.

- Exposición a ruido excesivo
  Manejo de vibradores.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
  Contactos con el hormigón.

- Exposición a vibraciones
  Excesiva presión en la bomba de impulsión, manejo individual del extremo de la bomba.

- Proyección de fragmentos o partículas
  Manejo de hormigón, falta de protecciones individuales.

- Sobreesfuerzos
  Manejo de la manguera, posturas forzadas durante largo tiempo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cables fiadores para cinturones de seguridad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o el Encargado), revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Durante el vertido del hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente éstas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de jácenas, (o vigas), se realizará desde andamios metálicos modulares o andamios sobre borriquetas reglamentarias, construidas al efecto.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- La cadena de cierre del acceso de la "torreta o castillete de hormigonado" permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Para hormigonar forjados, se usarán tablones sin pisar las bovedillas.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de serrín será diario.

- Se prohibe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la
- bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Se prohibe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mimos.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

9.- PALA CARGADORA

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Labores de mantenimiento.
  Labores de refino de terrenos.
  Taludes inestables.
  Exceso de confianza.
  Sobrecarga al borde del talud.
  Vibraciones del terreno por presencia de la pala.

- Atropellos, colisiones, vuelcos
  Terreno irregular.
  Sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos.
  Falta de señalización.
  Falta de visibilidad.
  Abandono de la máquina en movimiento.
  Conducción inexperta o deficiente.
  Ausencia de topes en el final de recorrido.
  Velocidad inadecuada.
  Inclinación del terreno superior a la admisible.
  Aproximación excesiva al borde de taludes.
  Falta de organización vial.
  Tajos ajenos próximos a la pala.
  Caminos de circulación comunes para máquinas y operarios.

- Caída de personas a distinto nivel
  No utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso.
  Saltar directamente desde la máquina al suelo.
  Máquina fuera de control.

- Caída de personas al mismo nivel
  Mal acopio de materiales.
  Desorden.
  Caminar sobre terrenos sueltos y demolidos.

- Contactos eléctricos directos
  Arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas.
  Erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea.
  Errores en la planificación de los trabajos.
  Errores en los planos.
  Abuso de confianza.

- Exposición a ambiente pulverulento
  Trabajos en lugares con ventilación insuficiente.
  Polvo ambiental.

- Exposición a condiciones meteorológicas adversas
  Cabina sin refrigeración o calefacción.
  Estrés térmico por frío o calor.

- Exposición a ruido excesivo
  Puesto de conducción no aislado.
  Trabajo al unísono de varias máquinas.

- Exposición a vibraciones

Puesto de conducción no aislado.

- Incendios y explosiones
  Pérdida de combustible.
  Almacenar combustible sobre la máquina.
  Manipulación de combustible.
  Fumar.

- Inundaciones
  Errores de planificación.
  Errores en planos.
  Impericia.
  Abusos de confianza.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Labores de mantenimiento.
  Máquina fuera de control.
  Abandono de la máquina en movimiento.
  Falta de experiencia.
  Falta de formación.
  Falta de iluminación.

- Proyección de fragmentos o partículas
  Durante la carga y descarga de tierras.

- Quemaduras
  Labores de mantenimiento.
  Impericia.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero.
- Máscarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A los maquinistas de las palas cargadoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De la entrega quedará constancia escrita a disposición del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Sube 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 o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo de la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento de motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con gafas y guantes antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando este frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Compruebe antes de dar servicio al área central de la máquina que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraíga la llave de contacto totalmente.

- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendado por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir el conjunto en un látigo.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Las palas cargadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Las palas cargadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de luces y bocinas de retroceso.
- Las palas cargadoras de la obra que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- 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 maquinaria.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán y señalizarán según lo diseñado en los planos.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- No se admitirán en la obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe que el conductor abandone la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

RECURSO PREVENTIVO DE PALA CARGADORA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia serviran para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilaran que el operador de esta maquina durante los desplazamientos, trabajos y demas operaciones por la obra, cumple con todas las Actividades de Prevencion y Protecciones Colectivas establecidas anteriormente, utilizando los Equipos de Proteccion Individual previstos.

10.- RETROEXCAVADORA

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Labores de mantenimiento.
  Taludes inestables.
  Destajo.
  Abuso de confianza.

- Atropellos, colisiones, vuelcos
  Mala visbilidad.
  Campo visual del maquinista disminuido por suciedad y objetos.
  Tajos ajenos próximos a la máquina.
  Caminos de circulación comunes para máquinas y trabajadores.
  Falta de señalización.
  Apoyo peligroso de los estabilizadores.
  Inclinación del terreno superior a la admisible para la estabilidad de la máquina o para su desplazamiento.
  Superar pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante.

- Caída de personas a distinto nivel
  Subir o bajar de la máquina por zonas no previstas para ello.
  Saltar directamente desde la máquina al suelo.

- Contactos eléctricos directos
  Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas por abuso de confianza, errores de planificación, errores en los planos, etc.

- Exposición a ambiente pulverulento
  Excavación del terreno.
  Movimiento de la máquina.

- Exposición a ruido excesivo
  No Insonorización de la cabina.

- Exposición a vibraciones
  Puesto de conducción no aislado.

- Incendios y explosiones
  Manipulación de combustibles.
  Almacenar combustibles sobre la máquina.
  Fumar.

- Inundaciones
  Errores de planificación.
  Errores de planos.
  Abuso de confianza.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientasLabores de mantenimiento.
  Trabajos de refino de terrenos en la proximidad de la máquina.

- Proyección de fragmentos o partículas
  Roturas de rocas.

- Quemaduras
  Labores de mantenimiento.
  Impericia.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes..
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas protectoras contra el polvo.
- Guantes de cuero.
- Máscarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retroexcavadora en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- El plan de avance del derrumbe se realizará de acuerdo a las instrucciones elaboradas por el responsable tecnico o jefe de obra

- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retro" a utilizar.
- Las retroexcavadoras a contratar para la obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- Las retroexcavadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Las retroexcavadoras a utilizar en la obra estarán dotadas de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Las retroexcavadoras a utilizar en la obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán lentamente.
- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según lo diseñado en los planos o de acuerdo a las instrucciones recibidas por el responsable de los tajos
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en la obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad y Salud.
- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en la obra, la siguiente normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra:
- Para subir o bajar de la "retro", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permita el acceso a la "retro" de personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la "retro" en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Repárela primero, luego reanude el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la "retro", pueden incendiarse.
- No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes. Recuerde, es corrosivo.
- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraíga primero la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables.
- Las baterías pueden estallar por causa de chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Tome toda clase de precauciones; recuerde que la cuchara bivalva puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted, durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retro" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno (u objeto en contacto con este).
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la "retro". Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohíbe estacionar la retroexcavadora a menos de 3 m. (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.

- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíbe en la obra que los conductores abandonen la retroexcavadora sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe en la obra, que los conductores abandonen la retroexcavadora con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe en la obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de tuberías, piezas, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos, etc.), que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- Se prohíbe expresamente en la obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- Se prohíbe realizar maniobras de DERRUMBE o de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar trabajos en la zona de alcance del brazo de la "retro".
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m. (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

RECURSO PREVENTIVO DE RETROEXCAVADORA

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia serviran para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilaran que el operador de esta maquina durante los desplazamientos, trabajos y demas operaciones por la obra, cumple con todas las Actividades de Prevencion y Protecciones Colectivas establecidas anteriormente, utilizando los Equipos de Proteccion Individual previstos.

9.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

1.- ANDAMIO PLATAFORMA ELEVADORA SOBRE CARRILES POR CREMALLERA

DESCRIPCIÓN

Para la realización de la fachada de esta obra se ha optado por la utilización de un andamio tipo plataforma elevadora sobre railes por cremallera o andamio mecanico de los que se encuentran en el mercado y que está homologado de acuerdo con la normativa actual.

Para evitar riesgos innecesarios en los Planos de este Estudio de seguridad y salud se indican aquellos aspectos más importantes de Seguridad que se pueden presentar durante los trabajos como puede ser : Cerramiento mediante vallado de las patas y estabilizadores del andamio, señalización de acceso y salida única desde cada planta al andamio, sistemas de seguridad complementarios como lineas de vida ancladas al edificio a posteriori mediante un anclaje para evitar caídas de los trabajadores en caso de desplome del andamio, recubrimiento de los huecos de la fachada como ventanas y balcones mediante cerramiento de mallazo asegurando con puntales para evitar atrapamientos, dispositivos auxiliares del propio andamio para poder ampliar con todas las medidas de seguridad la zona de trabajo en las plataformas, zonas reservadas a paso de peatones por la acera debajo del propio andamio y protegidas mediante marquesina con visera y por último todos los elementos de seguridad que lleva el propio equipo.

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de personas a distinto nivel

  Actos inseguros por parte de los trabajadores por un inadecuado manejo u operación incorrecta con el andamio plataforma elevadora sobre carriles por cremallera

  Ausencia de protecciones colectivas o individuales durante los trabajos en altura con andamios tipo plataforma elevadora sobre carriles por cremallera

  Trabajo bajo las inclemencias del tiempo

- Caidas al mismo nivel

  Inadecuadas condiciones del suelo de la plataforma o falta de orden y limpieza en la misma

- Caída por desplome o derrumbamiento
  Incorrecta ubicación del andamio plataforma elevadora sobre carriles por cremallera. Falta de estabilidad de la plataforma debido a las características del terreno donde se apoya
  Sobrecarga del andamio tipo plataforma elevadora sobre raíles por cremallera

- Caída de objetos desprendidos
  Caída de herramientas, objetos, etc. desde la parte superior de la plataforma durante la realización de los trabajos

- Choques contra objetos inmóviles
  Falta de control de elementos estructurales que se encuentren en el radio de elevación de la plataforma. Exceso de confianza, despistes del operario.

- Atrapamientos por o entre objetos
  Atrapamiento durante el movimiento vertical de la plataforma o en el radio de accion de la misma durante los desplazamientos. Acto inseguro por parte de los trabajadores

- Contactos eléctricos directos e indirectos
  Trabajos cercanos a líneas eléctricas
  Contactos con el equipo o su parte eléctrica

- Riesgos diversos
  Falta de aptitudes, preparación y formación de los operarios que manejan la plataforma elevadora o realizan el montaje
  Falta de mantenimiento de los equipos de trabajo
  Inadecuadas condiciones de los equipos de trabajo y maquinaria

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Puntos para anclajes de lineas de vida
- Recubrimiento con mallazo de los huecos exitentes en las fachadas
- Portección mediante vallado perimetral de la base de los andamios
- Pasos seguros de peatones con marquesina y visera

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de protección frente a agresiones mecánicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Encargado de seguridad antes de comenzar con los trabajos deberá comprobar que el andamio se encuentra perfectamente montado y todos los sistemas de seguridad y protecciones colectivas necesarias se encuentran activadas o colocadas.
- Queda terminantemente prohibido el aumentar la altura de trabajo máxima utilizando escaleras, andamios o algún dispositivo encima de la plataforma.
- Sólo se podrán retirar las barandillas interiores de protección siempre y cuando la distancia de la fachada al andamio sea menor de 30 cm.
- Esta prohibido asomarse por las barandillas perimetrales de protección de la plataforma. Antes del uso controlar que las barandillas estén sólidamente fijadas y verificar el correcto cierre de la puerta de acceso a la plataforma.
- Queda terminantemente prohibido puentear el dispositivo de enclavamiento que dispone la puerta de acceso y que no permite trabajar con el andamio si la puerta no está perfectamente cerrada.
- Los trabajadores utilizaran obligatoriamente las escaleras de acceso a la plataforma para subir o bajar a la misma. No deberán de hacerlo apoyándose sobre alguna pieza o saltando desde la plataforma
- La empresa deberá de proporcionar a los trabajadores que realicen trabajos con riesgo de caída a distinto nivel (trabajos en altura) arneses de seguridad con cable de sujeción. Dichos equipos deberán de estar certificados (marcado CE) y se informará a los trabajadores de su uso obligatorio así como su cuidado y mantenimiento.
- Los andamios tipo plataforma elevadora sobre carriles por cremallera deberán de disponer en la zona destinada a trabajar en altura de cerramiento perimetral mediante barandillas que serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 cm. y dispondrán de listón intermedio y un rodapié o protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída
- Será obligatorio el uso del arnés de seguridad anclados a puntos fijos cuando las condiciones de trabajo así lo requieran y no exista otro tipo de protección colectiva a utilizar e incluso con dichas protecciones cuando lo exija el encargado de seguridad. En este caso en particular debido a que las plataformas tienen una perfecta

estabilidad y están diseñadas para aguantar pesos elevados, los trabajadores deberán de anclar el arnés a los enganches de que disponen las plataformas

- Se deberán de paralizar los trabajos con la plataforma bajo régimen de vientos superiores a lo establecido en las especificaciones técnicas del equipo, lluvia, helada, nieve así como a ciertas horas de la mañana donde todavía podrían quedar restos de escarcha.
- Los trabajadores solamente acopiaran los materiales necesarios para el trabajo a realizar y los situaran en lugares adecuados. La chapa del suelo de la plataforma deberá de ser de material antideslizante y los trabajadores deberán de mantenerla lo más limpia y ordenada posible en todo momento.
- El andamio plataforma elevadora sobre carriles por cremallera dispondrá de un dispositivo de seguridad que impida la elevación de la misma en el caso de que no se encuentre totalmente nivelada. Este tipo de equipos suele llevar un sistema de autonivelación para evitar dicha circunstancia durante la subida y la bajada.
- El andamio tipo plataforma elevadora sobre carriles por cremallera debe de apoyarse sobre terreno sólido y plano. No utilizar el equipo sobre terrenos deslizantes, helados, fangosos, irregulares o con hoyos. Antes de comenzar a trabajar el operario deberá de asegurarse que el equipo se encuentra perfectamente inmovilizado y que no puede moverse intempestivamente para ello éste dispone de 4 ruedas en cada base para poder mover el equipo cómodamente además de un gato de apoyo central sobre el que descansa la mayor parte del peso del mástil, pero lo más importante son los estabilizadores giratorios en sus extremos para la correcta nivelación.
- El andamio tipo plataforma elevadora sobre carriles por cremallera deberá de estar perfectamente fijado a la fachada en la cual se va a trabajar. Para ello los mástiles disponen de puntos de anclaje en cada tramo que se unen con la fachada de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Antes de comenzar los trabajos se deberá de comprobar las uniones y la perfecta estabilidad del conjunto
- Los trabajadores deberán de extremar las precauciones a la hora de llegar a los límites tanto inferior como superior del mástil. Si bien el equipo dispone de detectores de final de recorrido en los mástiles y que se encuentran duplicados en caso de que alguno falle podría ocurrir un accidente muy grave si no se revisan periódicamente y el equipo se utiliza con extremo cuidado aunque también en el final del mástil se dispone de un tramo sin cremallera y pintado de rojo. Durante el montaje del andamio se deberá de mantener todavía mayor atención aunque se dispone de enclavamientos de contacto con el mástil.
- En caso de pérdida del fluido eléctrico los trabajadores deberán de utilizar el sistema de bajada de emergencia manual que dispone el equipo de acuerdo a las instrucciones de utilización del equipo.
- El equipo deberá de llevar perfectamente indicado (bien mediante placa o bien pintado) la carga máxima capaz de soportar teniendo en cuenta los posibles desplazamientos de la plataforma. Además los trabajadores conocerán las características técnicas y resistencia que se encuentran en el manual de uso
- Queda terminantemente prohibido el sobrecargar la plataforma por encima de la capacidad de carga nominal que viene reflejado en el manual y en la placa o indicación de la plataforma teniendo en cuenta además los posibles desplazamientos de la misma.
- La zona superior de trabajo de la plataforma deberá de disponer de rodapié para evitar la caída accidental de material, herramientas, etc.
- Los trabajadores deberán de utilizar el Casco de Seguridad durante la utilización del equipo o durante la permanencia en las cercanías del mismo
- Durante la realización de trabajos con la plataforma se deberá de acotar una zona de seguridad alrededor de la misma para evitar que permanezca ningún trabajador propio o ajeno en la zona con riesgo de caída de objetos.
- Se puede utilizar uno de los accesorios como son redes anticaída de objetos.
- Durante los desplazamientos verticales de la plataforma del andamio, el operario debe de mantener siempre el control del radio de acción y el espacio ocupado por la máquina. En caso de poca visibilidad el trabajador deberá de pedir ayuda a algún compañero para que le guíe o le avise de algún obstáculo dejado en el radio de desplazamiento por alguna persona.
- Todas las operaciones de reparación y mantenimiento de la plataforma deberán de ser realizados por personal cualificado y autorizado. Todas las operaciones que sean posible se deberán de realizar con la plataforma en la posición más baja.
- Siempre se debe de comprobar el perfecto estado de las medidas de seguridad de la plataforma para evitar accidentes de este tipo. Los operarios comprobarán que se encuentra activo el protector que dispone todo el mástil y en especial en la parte de la cremallera
- Deben mantenerse en todo momento las siguientes distancias a las líneas de alta o media tensión en función de su voltaje. * Hasta 1000V: 3 m. de distancia. * De 1 a 66 KV: 5 m. de distancia. * De 66 a 450 KV: 6 m. de distancia.
- El equipo deberá de conectarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y siempre por una persona cualificada. Se deberá de revisar que no existan partes activas descubiertos, cables lacerados, etc.
- Queda terminantemente prohibido utilizar cualquier parte del equipo como toma de tierra durante las operaciones de soldadura.
- Para trabajos cercanos a líneas eléctricas aéreas se deberá de planificar perfectamente los trabajos que se encuentren situados cerca de líneas eléctricas aéreas. Dicha planificación consistirá en disponer de todos los datos sobre conducciones eléctricas antes del comienzo de los trabajos. Se calculará la zona de prohibición de la línea eléctrica aérea y la zona de alcance de la maquinaria o elemento de altura, valorando la posibilidad de contacto y determinando la situación de riesgo. Con todos estos datos se optará por las medidas preventivas existentes para no poner en ningún momento en peligro a los operarios ni a la maquinaria o elementos de altura. Dichas medidas preventivas podrán ser: descargo de la línea, retirada de la línea o conversión en subterránea, aislamiento de conductores, instalar resguardos en torno a la línea o colocar obstáculos en el área de trabajo. En cualquier caso mantener siempre las distancias de seguridad contempladas en el reglamento eléctrico

- En caso de contacto accidental con líneas eléctricas:
  - A) El operario - Permanecerá en la plataforma y maniobrará haciendo que cese el contacto - Si no es posible es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la plataforma indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que confirmen que la línea ha sido desconectada.
  - B) Las personas presentes - Se alejaran del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera - Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisaran a la Compañía eléctrica para que desconecte la línea. - Si hay accidentados solicitarán ayuda médica y ambulancia
- Queda terminantemente prohibido el manejo y trabajo de la plataforma elevadora de tijera para trabajadores menores de 18 años.
- Evitar el dejarse las llaves o elementos de contacto activos para evitar que personas no autorizadas puedan utilizar el andamio tipo plataforma elevadora sobre raíles por cremallera. En caso de que el equipo se averíe se deberá de señalizar dicha circunstancia y poner el equipo fuera de servicio inutilizando los mandos.
- Autorizar a los trabajadores mediante documento del manejo del andamio tipo plataforma y entregarles una copia del manual de uso y normas de seguridad.
- La empresa antes de que los trabajadores utilicen estos equipos deberán de incidir y formar a los trabajadores en aspectos básicos como:
  - Conocimiento de los elementos de la plataforma (protecciones, mandos, señalizaciones, etc).
  - Normas de manejo: Alturas de trabajo, pesos máximos a elevar, estabilidad de la plataforma.
  - Inspección y mantenimiento básico del equipo: Frenos, niveles, etc.
  - Riesgos principales y normas de seguridad en su manejo de acuerdo con el manual del equipo.
- Los trabajadores que detecten cualquier anomalía en el equipo tanto por inspección visual como durante el funcionamiento lo comunicaran inmediatamente a la persona responsable de subsanarlo y no utilizará el equipo hasta no estar en perfectas condiciones.
- De acuerdo con lo establecido en el R. D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo: Los equipos de trabajo deberán de estar certificados (marcado CE, el certificado de conformidad emitido por una OCA (organismo de control autorizado) o por un técnico competente) y en caso contrario el empresario deberá de realizar un estudio de verificación y adecuación al R. D. 1215/1997, de los equipos de trabajo de los que se dispone, procediendo a subsanar todas aquellas posibles no conformidades. El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Cada máquina deberá disponer de un Manual de Instrucciones donde se indique como mínimo: Datos recogidos en las placas. Condiciones previstas de utilización del equipo de trabajo. Instrucciones para efectuar sin riesgo las distintas operaciones, puesta en servicio, utilización, manutención, reglaje, etc.

2.- ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Posible derrumbamiento de la andamiada, al realizarse un montaje incorrecto.

- Caída de objetos
  Posibilidad de caídas de materiales, herramientas, etc.

- Caída de personas a distinto nivel
  Caídas al vacio producidas por un uso inadecuado de las protecciones colectivas.

- Caída de personas al mismo nivel
  Producidas por tropiezos con herramientas, materiales, etc.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Producidos durante las operaciones de montaje, al realizar un uso inadecuado de las mismas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los andamios a utilizar en esta obra deberán de ser homologados y cumplir con lo establecido en la norma UNE HD-1000 y el R.D. 2177/04 sobre disposiciones mínimas de seguridad para trabajos temporales en altura
- Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.
- Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.

- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas de cáñamo con nudos de marinero o eslingas normalizadas.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas como mínimo de dos bridas del andamio tubular.
- Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán tras su formación mediante abrazaderas de sujeción en los andamios tubulares.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de ancho limitándose por delante, por detrás y lateralmente por un rodapié de 15 cm y una barandilla sólida de 90 cm como mínimo, montada sobre la vertical del rodapié posterior con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir hacia la cara en donde no se trabaja.
- Los husillos en las bases del andamio se clavarán a los tablones de reparto con clavos de acero hincados hasta el fondo y sin doblar.
- Los módulos base de andamios tubulares se deberán arriostrar mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1’90 m y con diagonales.
- Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual.
- Prohibido el uso de borriquetas sobre andamios tubulares.
- Prohibido iniciar un nuevo nivel de andamio tubular sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, arriostramientos).
- Prohibido trabajar bajo vientos fuertes.
- Prohibido trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si no se ha cercado antes con barandillas sólidas de 90 cm de alto como mínimo formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se deberá establecer viseras a nivel de techo de los módulos de paso de peatones y entablados para evitar daños a terceros.
- Se deberán tender redes tensas verticales de seguridad protegiendo las cotas de trabajo.
- Uso de cinturón de seguridad, durante el montaje y el desmontaje.
- Montaje de los andamios tubulares:
  - 1) No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos)
  - 2) La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal que ofrezca las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fijador del cinturón de seguridad.
  - 3) Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.
  - 4) Asegurar las plataformas de trabajo mediante abrazaderas de sujeción.
- Los módulos de base de los andamios tubulares:
  - Se apoyarán sobre durmientes de madera en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
  - De diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entabladas y viseras seguras a nivel del techo en prevención de golpes a terceros.
  - Se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1'90 m y con los travesaños diagonales, con el fin de dar mayor rigidez al conjunto y garantizar su seguridad.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del parámetro vertical en el que se trabaja. Éstos se arriostrarán a los parámetros verticales anclándolos a puntos fuertes de seguridad previstos en las fachadas, como pueden ser puntales de suelo a techo o en huecos de ventanas.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones o pilas de materiales diversos.
- Como pautas a seguir se aconseja instalar un amarre cada 24 m 2 cuando hay red y cada 12 m 2 cuando no hay red.
- En la instalación de los amarres se deben tomar las siguientes precauciones:
  - No dejar ninguna fila de pies sin amarrar.
  - Amarrar siempre todos los pies del primer y último nivel.

RECURSO PREVENTIVO DE ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos comprobaran que los operarios encargados del montaje, desmontaje y uso del andamio, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.

- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Comprobar si el andamio dispone de marcado CE y de las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje del andamio. En caso de no disponer de marcado CE comprobar que existe un plan de montaje, de utilización y de desmontaje o un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Comprobar que los elementos de apoyo del andamio están protegidos contra el riesgo de deslizamiento y que la superficie portante tiene capacidad suficiente.
- Comprobar que el personal trabaja y circula en las plataformas de trabajo con seguridad.
- Comprobar que el andamio es montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y especifica para las operaciones previstas.
- Comprobar que el andamio es inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
- Antes de su puesta en servicio.
- Tras cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Comprobar que se han realizado reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentando detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario, y que los resultados de los mismos se han presentado al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Verificar que los operarios no realicen maniobras que puedan poner en peligro su integridad física.
- Comprobar que se incorporan protecciones colectivas, contra caída de materiales (redes, bandejas, etc.).
- Comprobar que no se modifican las protecciones colectivas de la obra sin autorización, bajo ningún concepto.
- Comprobar que cualquier modificación sobre el andamio esta debidamente autorizada por la persona competente.
- Comprobar que los andamios siempre se arriostran para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Comprobar que los caballetes disponen de una pieza horizontal de arriostramiento (cadenilla o barra de limitación de apertura máxima).
- Comprobar que no se iniciara el montaje de nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- Comprobar que la seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada es tal, que ofrece las garantías necesarias para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
- Comprobar que la estabilidad del conjunto esta totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.).
- Comprobar que los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyan sobre tablones de reparto de cargas.
- Comprobar que los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementan mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Comprobar que las barras, módulos tubulares y plataformas de trabajo, se izan mediante eslingas normalizadas (o mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos de marinero).
- Comprobar que las plataformas de trabajo se consolidan inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Comprobar que la separación entre soportes o puntos de apoyo es inferior a 3,5 m.
- Comprobar que a partir de 3 m. de altura se instalan crucetas para garantizar la indeformabilidad.
- Comprobar que las uniones entre tubos se efectúan mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Verificar que antes de subir a una plataforma andamiada se revisa toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Comprobar que los andamios tubulares se arriostran horizontalmente cada 8 m. y verticalmente cada 6 m.
- Comprobar que las plataformas de trabajo tienen un ancho mayor o igual a 60 cm., una resistencia adecuada a la carga a soportar y con una superficie antideslizante.
- Comprobar que las plataformas de trabajo están firmemente ancladas e inmovilizadas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Comprobar que los tablones que forman las plataformas de trabajo no tienen defectos visibles, y tienen buen aspecto, sin nudos que mermen su resistencia.
- Comprobar que los tablones están limpios, de forma, que se aprecie los defectos por uso.
- Comprobar que los tablones tienen un canto mínimo de 7 cm.
- Comprobar que las plataformas de trabajo se limitan delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Comprobar que las plataformas de trabajo tienen montada sobre la vertical del rodapié una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Comprobar que el acceso a las plataformas de trabajo se realiza de una forma segura (escaleras interiores, abatibles e integradas en las plataformas de trabajo o exteriores).
- Comprobar que las plataformas de trabajo permiten la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Comprobar que durante el montaje del andamio, el acceso desde los diferentes forjados se hace a través de una mensura complementaria para tapar el posible hueco de caída en caso de que este existiera.
- Comprobar que el andamio se ajusta a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias o sobre ménsulas especiales, lo más próximas a la fachada.

- Comprobar que los módulos de fundamento de los andamios tubulares, están dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Comprobar que las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavan a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Comprobar que los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyan sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Comprobar que la estabilidad del conjunto esta totalmente garantizada, (apoyos, nivelación, etc.).
- Comprobar que no se permite expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y similares.
- Comprobar que los componentes del andamio tubular se mantienen en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Comprobar que los elementos que denoten algún fallo tecnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Comprobar que los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montan con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Comprobar que no se permite el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Comprobar que la distancia de separación de un andamio al paramento vertical de trabajo no es superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Comprobar que los andamios tubulares se arriostran a los paramentos verticales, anclándolos solidamente a los puntos fuertes de seguridad previstos en fachadas o paramentos.
- Comprobar que no se abandonan sobre las plataformas de los andamios, materiales o herramientas, ya pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Comprobar que no se acerca maquinaria de elevación o de transporte a los andamios.
- Comprobar que nunca se dejara por medio de maquinaria de elevación o de transporte, carga directamente sobre el andamio.
- Comprobar que las cargas se izan hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Comprobar que no se fabrican morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Comprobar que los materiales se reparten uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Comprobar que los materiales se reparten uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Comprobar que no se arrojan escombros directamente desde los andamios, que el escombro se recoge y se descarga en planta en planta, o bien se vierte a través de trompas.
- Comprobar que no se permite expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Comprobar que se acotan e impide el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales.
- Comprobar que los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementan con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros.
- Comprobar que los andamios se inspeccionan diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Comprobar que el desmontaje del andamio se realiza en orden inverso al de montaje.
- Comprobar que nos se permite lanzar desde cualquier altura los distintos elementos que componen el andamio. Se deben utilizar mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos.

3.- ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de objetos
  Producidas al dispersar la herramienta por la superficie de la plataforma de trabajo.

- Caída de personas a distinto nivel
  Caídas al vacio producidas al realizar un uso incorrecto de las protecciones colectivas.

- Caída de personas al mismo nivel
  Producidos por tropiezos con herramientas y materiales.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Durante las operaciones de montaje, al realizar un uso inadecuado de las herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.

- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los andamios a utilizar en esta obra deberán de ser homologados y cumplir con lo establecido en la norma UNE HD-1000 y el R.D. 2177/04 sobre disposiciones mínimas de seguridad para trabajos temporales en altura
- El andamio se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.
- Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.
- La separación entre dos borriquetas consecutivas se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.
- De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de 1 m. para tablones de 40 mm. de espesor, de 1,50 m. para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm. y de 2 m. para tablones de 50 mm. o más de espesor.
- En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,50 m.
- Si se emplearan tablones estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm. a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.
- Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.
- Sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm. y un máximo de 20 cm.
- El solape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio se sujetarán a las borriquetas por medio de atados con lías.
- La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:
    - 60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales.
    - 80 cm. cuando se la utilice para depositar materiales.
- Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Entre 3 y 6 metros (máxima altura permitida en este tipo de andamio), se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Cuando se trabaje sobre un andamio de borriquetas junto a un borde de forjado, hueco vertical o hueco horizontal, éstos estarán protegidos mediante barandillas de 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm o redes. También se deben colocar líneas de vida donde anclar los cinturones de seguridad.
- Los andamios de borriquetas cuya plataforma de trabajo esté a 2 m o más de altura dispondrán de barandilla de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- No está permitido el montaje de andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.
- Todo el material deberá ser revisado antes de su montaje.
- Las plataformas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 m o más de altura, se arriostrarán entre sí para evitar los movimientos oscilatorios.
- No está permitido trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- El orden y limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios de borriquetas, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc.
- En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.
- En los trabajos sobre balcones, galerías, o en lugares abiertos, se deberá adoptar alguna de las siguientes medidas:
    - Lograr un cerramiento perimetral mediante una serie de largueros o tablas dispuestas horizontalmente, a modo de barandillas, sujetas sobre soportes verticales y sólidamente fijados.
    - Lograr un cerramiento perimetral mediante una red vertical que cubra en longitud toda la zona donde se encuentre ubicado el andamio, y en altura el vano existente entre forjados de pisos. Dicha red se sujetará a puntos resistentes, como pilares, etc.

RECURSO PREVENTIVO DE ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia serviran para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos comprobaran que los operarios encargados del montaje, desmontaje y uso del andamio de borriquetas, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA:

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realizacion las tareas,
- y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y ademas correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilizacion y sus riesgos.
- Comprobar si el andamio dispone de marcado CE y de las instrucciones especificas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilizacion y el desmontaje del andamio. En caso de no disponer de marcado CE comprobar que existe un plan de montaje, de utilizacion y de desmontaje o un plan de aplicacion generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles especificos del andamio de que se trate.
- Comprobar que los elementos de apoyo del andamio estan protegidos contra el riesgo de deslizamiento y que la superficie portante tiene capacidad suficiente.
- Comprobar que el personal trabaja y circula en las plataformas de trabajo con seguridad.
- Comprobar que el andamio es montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo la direccion de una persona con una formacion universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formacion adecuada y especifica para las operaciones previstas.
- Comprobar que el andamio es inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
- Antes de su puesta en servicio.
- A continuacion, periodicamente.
- Tras cualquier modificacion, periodo de no utilizacion, exposicion a la intemperie, sacudidas sismicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Comprobar que se han realizado reconocimientos medicos previos para la admision del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentando detectar aquellos trastornos organicos (vertigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario, y que los resultados de los mismos se han presentado al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecucion de obra.
- Comprobar que los andamios siempre se arriostran para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Comprobar que los caballetes disponen de una pieza horizontal de arriostramiento (cadenilla o barra de limitacion de apertura maxima).
- Comprobar que la estabilidad del conjunto esta totalmente garantizada, (apoyos, nivelacion, etc.).
- Comprobar que los tramos verticales (modulos o pies derechos) de los andamios, se apoyan sobre tablones de reparto de cargas.
- Comprobar que los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementan mediante tacos o porciones de tablon, trabadas entre si y recibidas al durmiente de reparto.
- Comprobar que la separacion entre soportes o puntos de apoyo es inferior a 3,5 m.
- Comprobar que a partir de 3 m. de altura se instalan crucetas para garantizar la indeformabilidad.
- Comprobar que las plataformas de trabajo son mayor o igual a 60 cm. de anchura y estan firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Comprobar que independientemente de la altura, las plataformas de trabajo poseen barandillas perimetrales de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o liston intermedio y rodapies.
- Comprobar que la distancia de separacion de un andamio al paramento vertical de trabajo no es superior a 30 cm. en prevencion de caidas.
- Verificar que antes de subir a una plataforma andamiada se revisa toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Comprobar que el acceso a la plataforma se efectua de una forma segura, por medio de escaleras de mano, banquetas, etc.
- Comprobar que las plataformas de trabajo permiten la circulacion e intercomunicación necesaria para la realizacion de los trabajos.
- Comprobar que los tablones que forman las plataformas de trabajo no tienen defectos visibles, y tienen buen aspecto, sin nudos que mermen su resistencia.
- Comprobar que los tablones estan limpios, de forma, que se aprecie los defectos por uso.
- Comprobar que los tablones tienen un canto minimo de 7 cm.
- Comprobar que no se abandonan sobre las plataformas de los andamios, materiales o herramientas, ya pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Comprobar que no se arrojan escombros directamente desde los andamios, que el escombro se recoge y se descarga en planta en planta, o bien se vierte a traves de trompas.
- Comprobar que no se fabrican morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Comprobar que no se permite expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caida.
- Comprobar que no se permite saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; y que el paso se realiza mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Comprobar que los andamios se inspeccionan diariamente, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Comprobar que los elementos que denoten algun fallo tecnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparacion (o sustitucion).

4.- MONTACARGAS

RIESGOS Y CAUSAS

-Atrapamiento por o entre objetos
Pasar las manos sobre las guías de rodadura.
Posar manos o pies, en lugares accesibles a la cabina montacargas en circulación o al alcance de las espiras del tambor de enrrollamiento del cable de elevación.
Trabajos de mantenimiento.

- Caída de objetos
Anulación de rodapiés.
Apilado defectuoso de la carga.

- Caída de personas a distinto nivel
Labores de montaje.
Mantenimiento y retirada.
Empujón de la cabina montacargas en ascenso y descenso.
Mirar por el hueco de circulación.
Pérdida de equilibrio al asomarse para comprobar la marcha.
Anulación de cancelas o de enclavamientos eléctricos.
Bloqueo por elementos salientes de cabina.
Ausencia de cerramientos laterales de seguridad.

- Contactos eléctricos directos
Anulación de enclavamientos.
Anulación de protecciones.
Falta de toma de la estructura del montacargas.
Manipulación en tensión del cuadro eléctrico de mando.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
Tareas de montaje.
Mantenimiento y retirada.
Cambio de equipos.

-Sobreesfuerzos
Tareas de mantenimiento.
Transporte a brazo de piezas pesadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Diariamente se barrerán las plataformas de los montacargas.
- Diariamente se efectuará una revisión del estado de los cables, frenos, dispositivos eléctricos y puertas del montacargas, de la que quedará constancia en una ficha de mantenimiento a disposición del Coordinador.
- En la obra, los elementos mecánicos del motor de cada montacargas estarán cubiertos por medio de una carcasa protectora de atrapamientos y de caída de objetos que pudieran deteriorar o causar accidentes en el aparato.
- En la obra se comprobará diariamente el buen funcionamiento del disyuntor diferencial instalado en el cuadro eléctrico de cada montacargas, quedando constancia en la ficha de revisión diaria. En caso de no responder al test, el montacargas quedará inmediatamente fuera de servicio, hasta subsanar el fallo.
- La botonera de accionamiento de los montacargas a utilizar en la obra, se ubicará a una distancia mínima de 3 m. del hueco de acceso a la plataforma de elevación.
- La plataforma se cargará con el material a elevar uniformemente repartido; de tal forma, que quede asegurado que no habrá desplomes durante el recorrido.
- Las labores de mantenimiento y ajuste de los montacargas de la obra, se realizarán en posición de máquina parada.
- Las plataformas de los montacargas de la obra, estarán rodeadas de una barandilla de 1,20 m de altura, cubierta en sus vanos con malla electrosoldada en cuadrícula de 4 x 4 cm.
- Las plataformas y los lugares de desembarco estarán iluminados con energía eléctrica en previsión de accidentes por puntos oscuros.
- Los montacargas a utilizar en la obra estarán dotados de desconexión automática en caso de obstáculos en la línea de desplazamiento de la plataforma.
- Los montacargas a utilizar en la obra, estarán dotados de un cartel informativo con la siguiente leyenda: "CARGA MAXIMA.....kg". En ningún momento se sobrepasará la carga señalada en el rótulo.
- Los montacargas a utilizar en la obra, tendrán instalada constantemente, una puerta dispuesta en cada cota o parada, delante del acceso; será capaz de accionar un sistema eléctrico o manual que desconecte el montacargas con tal solo abrir alguna de ellas.
- Los montacargas fuera de servicio temporal, quedarán señalizados mediante la instalación de un cartel con la siguiente leyenda: "APARATO FUERA DE SERVICIO POR AVERIA, NO CONECTAR".
- Los montacargas se instalarán en los lugares señalados en los planos, arriostrados en todas las plantas de la estructura del edificio según el detalle de los planos.
- Se instalará un cartel con la leyenda: "PROHÍBIDO SUBIR A LAS PERSONAS", pendiente de la puerta de cierre a cada cota a nivel de parada del montacargas.

- Se instalará una bocina de aviso de envio o reenvio de la plataforma del montacargas, que suministrará las señales acústicas preestablecidas para cada mensaje.
- Se instalará una visera protectora a base de tablones en el acceso a la plataforma del montacargas para la protección de impactos por caída de materiales.
- Se instalarán junto a los umbrales de acceso a los montacargas y en cada planta, señales de peligro con los siguientes textos: "BAJE LA PUERTA DE CIERRE, UNA
- VEZ DESCARGADO EL MATERIAL". "PELIGRO, NO SE ASOME POR EL HUECO DEL MONTACARGAS". "NO ALMACENE OBJETOS JUNTO AL ACCESO DEL
- MONTACARGAS". "NO PUENTEE LOS MECANISMOS DE CONEXIÓN ELÉCTRICA".
- Se instalarán pasarelas de unión para el desembarco, carga y descarga del montacargas, en cada planta, limitadas lateralmente por barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié (o redes tensas firmemente ancladas en todo el perímetro).

RECURSO PREVENTIVO DE MONTACARGAS

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

5. SILOS DE MORTERO ELÉCTRICOS

RIESGOS Y CAUSAS

-Atrapamiento por o entre objetos.
Labores de mantenimiento.
Falta de carcasas de protección de engranajes, corona y poleas.

-Contactos eléctricos directos.
Anulación de protecciones.
Toma de tierra artesanal.
Conexiones directas sin clavija.
Cables lacerados o rotos.

-Exposición a ambiente polvoriento.
Polvo ambiental.
Polvo generado por la utilización de los materiales empleados para la fabricación del mortero.

-Exposición a ruido excesivo.
Trabajo al unísono de varias máquinas.

-Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
Contacto con el mortero sin protecciones.

-Sobreesfuerzos.
Trabajar largo tiempo en posturas obligadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Los silos se ubicarán en los lugares que indique el Encargado de obra. Se montarán sobre soleras de hormigón armado perfectamente niveladas. El cambio de ubicación del silo se hará siempre que se encuentre vacío, ya que son cargados en la cantera y trasladados por medio de camión.
El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para las carretillas elevadoras, separado del de las carretillas manuales.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico.
La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco.
La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", para prevenir los accidentes por impericia.
Las carcasas y demás partes metálicas de los silos estarán conectadas a tierra.
Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

10.- ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES CLASIFICADOS POR HERRAMIENTAS

1.- COMPRESOR

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Atrapamientos producidos con los elementos móviles.

- Exposición a ambiente pulverulento
  Eliminación de sustancias tóxicas, por un mal mantenimiento de la máquina.

- Exposición a ruido excesivo
  Debidos a un mal estado de la máquina, incorrecto mantenimiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará (siempre que sea posible) a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes.
- El compresor a utilizar en la obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- La zona dedicada en la obra para la ubicación del compresor, quedará señalizada, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación. Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Las mangueras de los compresores a utilizar en la obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan producir un reventón.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de obra.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado.
- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en la obra se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores) no inferior a 15 m. (como norma general).
- Los compresores a utilizar en la obra serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Los compresores se ubicarán en los lugares señalados para ello.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión. Se controlará el estado de las mangueras de los compresores, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

RECURSO PREVENTIVO DE COMPRESOR

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo.

Los Recursos Preventivos vigilarán que el operador de esta máquina durante los desplazamientos, trabajos y demás operaciones por la obra, cumple con todas las -Actividades de Prevención y Protecciones Colectivas- establecidas anteriormente, utilizando los -Equipos de Protección Individual previstos.

2.- HERRAMIENTAS MANUALES

RIESGOS Y CAUSAS

-Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
Utilización inadecuada de herramientas.Falta de atención.

-Proyección de fragmentos o partículas
Inadecuada utilización de herramientas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los trabajadores seguirán las siguientes prescripciones en el uso de herramientas manuales.
- Usarán las herramientas adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
- Las conservarán en buen estado y ausentes de materiales resbaladizos.
- Las mantendrán bien pulimentadas, afiladas, y con uniones firmes entre sus elementos.
- Comprobarán que los mangos y empuñaduras de las herramientas no tengan bordes agudos ni superficies resbaladizas y estarán protegidas contra contactos eléctricos y térmicos en aquellas operaciones en las que se prevea un riesgo de electrocución o quemadura.
- Las herramientas manuales a utilizar serán reparadas por personal especializado.
- Se ordenarán adecuadamente las herramientas manuales y útiles empleados, de modo que sean sustituidos aquellos que se encuentren en mal estado.
- Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de herramientas, con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.
- Para evitar las lesiones producidas por el trabajo con herramientas manuales, se debe tener en cuenta:
- Las herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.), deben tener asideros ergonómicos, que permitan una manipulación anatómica sin mayores esfuerzos y que sean de superficies suaves y no deslizantes.
- Cuando se vayan a adquirir las herramientas se tendrá en cuenta: que estas estén diseñadas ergonómicamente, de manera que se adapten tanto a la persona como a la tarea.
- Los más importante es formar a los trabajadores sobre la forma correcta de trabajar, para evitar lesiones producidas por este tipo de riesgos, siguiendo las siguientes recomendaciones:
- Es recomendable trabajar con los brazos junto al cuerpo y no separados de éste o elevados sobre el hombro.
- Es aconsejable evitar movimientos de torsión o rotación con fuerza del antebrazo o tronco.
- Siempre que se pueda, el trabajador, tendrá acceso a colocar la pieza que se va a cortar sobre una superficie sólida a la altura de la cintura.
- Cuando se trabaje con herramientas pesadas, se mantendrá una posición equilibrada haciendo pausas suficientes para recuperar la fuerza (1 ó 2 minutos cada pocos minutos).

3.- HORMIGONERA ELÉCTRICA

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
Labores de mantenimiento.
Falta de carcasas de protección de engranajes, corona y poleas.

- Contactos eléctricos directos
Anulación de protecciones.
Toma de tierra artesanal.
Conexiones directas sin clavija.
Cables lacerados o rotos.

- Exposición a ambiente pulverulento
Polvo ambiental.
Polvo generado por la utilización de los materiales empleados para la fabricación del hormigón.

- Exposición a ruido excesivo
Trabajo al unísono de varias máquinas.
Falta de carcasas de la hormigonera.

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Contacto con el hormigón sin protecciones.

- Sobreesfuerzos
  Trabajar largo tiempo en posturas obligadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dumper, separado del de las carretillas manuales.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco.
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS", para prevenir los accidentes por impericia.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en la obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en la obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general), del borde de excavaciones o zanjas.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Las hormigoneras pasteras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador de la hormigonera, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.

4.- MARTILLO NEUMÁTICO O ELECTRICO

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
  Destajo.
  Exceso de confianza.

- Caída de objetos
  Rocas sueltas.

- Caída de personas a distinto nivel
  Terreno irregular.
  Aproximación excesiva al borde de taludes.
  Medios auxiliares o plataformas inseguras

- Contactos eléctricos directo
  Impericia.
  Falta de medidas contra contactos electricos

- Exposición a ambiente pulverulento
  Perforación de los materiales.

- Exposición a ruido excesivo
  Falta de protecciones.

- Exposición a vibraciones
  Vibraciones en miembros y en órganos internos al utilizar el martillo.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

Manipulación incorrecta

Proyección de fragmentos o partículas
Ausencia de protecciones
Proyección de partículas por reanudar el trabajo tras dejar hincado el martillo en el lugar.

Sobreesfuerzos
Trabajos de duración muy prolongada o continuada.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio del trabajo con martillos neumáticos se inspeccionará el terreno circundante, para detectar los posibles peligros de desprendimientos de tierra o rocas por la vibración transmitida al entorno.
- Cada tajo con martillo neumático, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en previsión de lesiones por exposición continuada a vibraciones.
- El personal de esta obra, que deba manejar los martillos neumáticos será especialista en el uso de este tipo de maquinaria.
- En el acceso a un tajo en el que se utilice martillo neumático, se instalarán señales de "uso obligatorio de protección auditiva".
- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta al Coordinador en materia de Seguridad y Salud:
  - El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evita las posibles lesiones utilizando ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero.
  - El trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de lesiones internas utilizando faja elástica de protección y muñequeras bien ajustadas.
  - Para evitar las lesiones en los pies utilice unas botas de seguridad.
  - Considere que el polvillo que se desprende puede dañar seriamente sus pulmones. Utilice mascarilla con filtro mecánico recambiable.
  - Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Evite recibir más vibraciones de las inevitables.
  - No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede ser muy difícil.
  - Antes de accionar el martillo, asegúrese de que esté perfectamente amarrado el puntero.
  - Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
  - No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
  - No deje su martillo a compañeros inexpertos, piense que al utilizarlo pueden sufrir serias lesiones.
  - Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
  - Evite trabajar encaramado a muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen trabajos con martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, articulaciones...).
- Se prohíbe el uso del martillo al personal no autorizado.
- Se prohíbe expresamente aproximar el compresor a distancias inferiores a 8 m., como norma general, del lugar de manejo de los martillos neumáticos.
- Se prohíbe expresamente el uso del martillo neumático en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen.

5.- ROZADORA ELECTRICA

RIESGOS Y CAUSAS

- Contactos eléctricos directos
Falta de doble aislamiento, anilación de la toma de tierra, cables y conexiones deterioradas.

- Exposición a ambiente pulverulento
Durante las operaciones de trabajo con la maquinaria.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

Posibles roturas del disco, proyección violenta de los fragmentos

- Vibraciones

- Sobreesfuerzos
Postura forzadas durante largo tiem,po

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección. En caso afirmativo, entrégueselo al Encargado para que sea reparado y no lo utilice.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si presenta repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante.
- Elija siempre el disco adecuado para el material a rozar. Considere que hay un disco para cada menester; no los intercambie, en el mejor de los casos, los estropeará sin obtener buenos resultados y correrá riesgos innecesarios.
- No intente "rozar" en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco puede fracturarse y producirle lesiones.
- No intente reparar las rozadoras, ni las desmonte. Délas a reparar a un especialista.
- No golpee con el disco al mismo tiempo que corta, por ello no va a ir más deprisa. El disco puede romperse y causarle lesiones.
- Evite recalentar los discos, podría ser origen de accidentes.
- Sustituya inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Evite depositar la rozadora aún en movimiento directamente en el suelo, es una posición insegura.
- No desmonte nunca la protección normalizada de disco ni corte sin ella.
- Desconéctelo de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones de cambio de disco.
- Moje la zona a cortar previamente, disminuirá la formación de polvo. Use siempre la mascarilla con filtro mecánico antipolvo, evitará lesiones pulmonares.
- El Encargado de seguridad comprobará diariamente el buen funcionamiento de la conexión a tierra de las rozadoras a través del cable eléctrico de alimentación, retirando del servicio aquellas máquinas que la tengan anulada.
- El Encargado de seguridad de la empresa responsable revisará periódicamente mente los discos de corte, cerciorándose de que se cambian inmediatamente los deteriorados.
- El personal encargado del manejo de las rozadoras estará en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización solo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario. Del recibí se dará cuenta al Coordinador de Seguridad y Salud.
- El suministro eléctrico a la rozadora se efectuará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro general (o de distribución), dotada con clavijas macho-hembras estancas.
- Las rozadoras a utilizar en la obra, estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

6.- SIERRA CIRCULAR DE MESA PARA CORTE DE MADERA Y MATERIAL CERAMICO

RIESGOS Y CAUSAS

- Atrapamiento por o entre objetos
Falta de carcasa de protección de poleas.
Imprudencia.
Destajo.

- Contactos eléctricos directos
Anulación de las protecciones.
Conexión directa sin clavijas.
Cables lacerados o rotos.

- Contactos térmicos
Tocar el disco de corte en marcha.
Montaje y desmontaje del disco de corte.

- Exposición a ambiente pulverulento

Producido por el corte de los materiales.
Suciedad de la obra.
Ausencia de chorro de agua para materiales que desprendan polvo

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
Falta de los empujadores.
Falta o anulación de la carcasa protectora y del cuchillo divisor.

- Proyección de fragmentos o partículas
Proyección de astillas al cortar la madera.
Proyección de dientes de la sierra durante la utilización de la sierra.

- Sobreesfuerzos
Trabajar largo tiempo en posturas obligadas.
Cambios de posición de la máquina.
Acarreo de materiales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El mantenimiento de las mesas de sierra de la obra, será realizado por personal especializado para tal menester.
- En la obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud.
- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado de seguridad para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de la electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Encargado de seguridad para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Encargado de seguridad para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. DESCONECTE EL ENCHUFE.
- Antes de iniciar el corte, CON LA MÁQUINA DESCONECTADA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Encargado de seguridad que se cambie por otro nuevo. ESTA OPERACIÓN REALÍCELA CON LA MÁQUINA DESCONECTADA DE LA RED ELÉCTRICA.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.
- Moje el material cerámico (empápelo de agua), antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en la obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- La sierra circular se ubicará en los lugares que expresamente se reflejarán en el "plano de organización de obra".
- La toma de tierra de las mesas de sierra circular se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Las sierras circulares a utilizar en la obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- ❖ Carcasa de cubrición del disco.
- ❖ Cuchillo divisor del corte.
- ❖ Empujador de la pieza a cortar y guía.
- ❖ Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- ❖ Interruptor estanco.
- ❖ Toma de tierra.

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en la obra estarán señalizadas mediante "señales de peligro" y rótulos con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS".
- Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general), del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de la obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa-torre. El transporte elevado se realizará subiendo la mesa
- de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga. También puede realizar la maniobra mediante balancín.
- Se prohíbe expresamente en la obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados.

7.- SIERRA RADIAL

RIESGOS Y CAUSAS

- Contactos eléctricos directos
  Anulación de protecciones.
  Conexiones directas sin clavija.
  Cables lacerados o rotos.

- Contactos térmicos
  Por el disco de corte.
  Tocar objetos calientes.
  Impericia.

- Exposición a ambiente pulverulento
  Polvo derivado del corte de los elementos.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Proyección de objetos.
  Corte con el disco.
  Impericia.

- Proyección de fragmentos o partículas
  Proyección de materiales.
  Rotura de piezas móviles.

- Sobreesfuerzos
  Trabajar largo tiempo en posturas obligadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El trabajador que utilice la sierra radia eléctrica deberá usar todos los equipos de protección individual recomendados.
- Las labores de mantenimiento y reparación de la sierra radial eléctrica, se llevarán a cabo siempre por personal experto.
- No utilizar la sierra radial eléctrica sin comprobar que la carcasa de protección del disco está en perfecto estado.

- Prohibido dejar la sierra abandonada en el suelo.
- Prohibido usar discos deteriorados o rotos.
- Todo trabajador que utilice la sierra radial eléctrica deberá estar autorizado para usarla.
- Usar siempre el disco adecuado al material que se va a cortar.
- Usar siempre en lugares ventilados.
- Está terminantemente prohibido eliminar los dispositivos de protección de la sierra radial.

8.- SOLDADURA ELECTRICA.

RIESGOS Y CAUSAS

- Caída de personas a distinto nivel
  Trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros.
  Trabajos en el borde de estructuras de obra civil.
  Uso de guindolas artesanales.

- Contactos eléctricos directos
  Anulación de protecciones.
  Conexiones directas sin clavija.
  Cables lacerados o rotos.

- Exposición a radiaciones no ionizantes
  Radiaciones por arco voltaico.

- Exposición a contaminantes químicos
  Inhalación de los gases producidos por la soldadura

- Incendios y explosiones
  Soldar junto a materias inflamables.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
  Heridas en ojos por cuerpos extraños.
  Picado del cordón de soldadura.
  Esmerilado.
  Pisadas sobre objetos punzantes.

- Proyección de fragmentos o partículas
  Picar cordones de soldadura.

- Quemaduras
  Despiste.
  Impericia.
  Caída de gotas incandescentes sobre otros trabajadores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Casco de seguridad.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Máscarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
- Pantalla de seguridad para soldadura.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- A cada soldador y ayudante a intervenir en la obra se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta al Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.

- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No se 'prefabrique" la "guíndola de soldador".
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al encargado para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectar las mangueras eléctricas a su grupo que están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.
- El banco para soldadura fija tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- El personal encargado de la soldadura será especialista en montajes metálicos y soldadura eléctrica.
- El taller de soldadura de la obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de "riesgo eléctrico" y "riesgo de incendios".
- El taller de soldadura se limpiará diariamente, eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes.
- El taller de soldadura tendrá ventilación directa y constante.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados.
- Las operaciones de soldadura a realizar en la obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa, etc., hasta concluido el "punteo de soldadura" para evitar situaciones inestables.
- Los portaelectrodos a utilizar en la obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Se controlará que el soporte no esté deteriorado.
- No se elevará en la obra una nueva altura hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada.
- Se prohíbe expresamente la utilización en la obra de portaelectrodos deteriorados.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura en la obra (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los "mecanismos paracaídas" de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje.

9.- TALADRO

RIESGOS Y CAUSAS

- Contactos eléctricos directos

Mangueras eléctricas peladas de forma que el cableado sale al exterior.
Mala conexión de las mangueras, sin las clavijas hembra-macho adecuadas.

- Contactos eléctricos indirectos

Aislamiento deteriorado de la carcasa de la taladradoro, mal funcionamiento de los diferenciales del cuadro de conexión.

- Contactos térmicos

Tocar la broca después de realizar un trabajo.

- Exposición a ambiente pulverulento

Polvo del material producido durante la realización del taladro.

- Exposición a ruido excesivo

Ruido producido por la taladradora y por el rozamiento de la broca con el material.

- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas

Manipulación inadecuada de la taladradora por inpericia del operario y/o desconocimiento de la herramienta.
Colocación de una broca de resistencia inferior a la necesaria por el material empleado.

- Proyección de fragmentos o partículas

Durante la realización de los taladros, por la velocidad de giro de la broca se desprendenfragmentos de material taladrado que salen despedidos. Puede salir desprendido un fragmento de la broca si llegara a romperse.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel filtrante.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Colocar la broca con la resistencia adecuada al material que se quiera taladrar, de lo contrario ésta puede romperse.
- Durante la realización del taladro el operario tendrá colocado en todo momento las gafas de seguridad contra proyecciones e impactos, protectores auditivos y la mascarilla de papel filtrante contra el polvo.
- El operario encargado de utilizar la taladradora demostrará su experiencia y pericia en su manejo.
- El operario no abandonará la taladradora sin haber accionado antes el seguro.
- El operario no tocara la broca, sin guantes de seguridad, después de haber realizado un taladro debido a la elevada temperatura que adquiere.
- La taladradora tendrá doble aislamiento eléctrico para evitar el contacto eléctrico indirecto.
- La taladradora tendrá doble separación de circuitos para evitar el contacto eléctrico indirecto.

10.- VIBRADOR

RIESGOS Y CAUSAS

- Contactos eléctricos directos

Provocados por protecciones deficientes o ausencia de toma a tierra.

- Exposición a ambiente pulverulento

Debido al trabajo con materiales que originan estos factores.

- Exposición a vibraciones

Debida al propio funcionamiento de la máquina

- Proyección de fragmentos o partículas

Causada al introducir la máquina en elementos fabricados con hormigón.

- Sobreesfuerzos

Provocados por un manejo inadecuado de la máquina o por movimientos imprevistos de la misma.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Arnés de seguridad.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La desconexión del cable nunca se realizará tirando del cable.
- La manguera de alimentación eléctrica estará siempre en perfectas condiciones de aislamiento y protegida en las zonas de paso.
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- No se utilizarán nunca herramientas eléctricas sin clavija. Si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Para evitar descargas eléctricas, el vibrador tendrá una toma de tierra.
- Se aplicarán correctamente las medidas sobre el levantamiento de cargas manualmente, como se define en el R.D. 487/97.

- Se revisará periódicamente.

11.- PROCEDIMIENTOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO, CLASIFICADOS POR OFICIOS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA

❑ Albañil

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de ladrillos y componentes de los morteros y cumpla las siguientes normas:

- ❑ Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- ❑ Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas. Se le prohíbe el uso de los llamados “puentes de un tablón”.
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar.
3. Este plan de seguridad y salud ha previsto que los huecos en el suelo permanezcan constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura. Respételas y avise de los defectos que tengan si usted no puede resolverlos sobre la marcha, así se sabrán y podrán resolverse.
4. Las barandillas las instalamos para que usted no sufra caídas. Si considera que le molestan hable con el Encargado, sin duda le dirá como trabajar bien y seguro utilizando la barandilla o el elemento que deba sustituirla.
5. Los trabajos en la vertical de otras áreas, sólo se harán con la interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
6. Se le prohíbe destapar huecos de una vertical (bajante por ejemplo) para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco y no volver a cubrirlo o aislarlo. Como principio general, los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura. Reponiéndose las protecciones deterioradas.
7. No se le permite trabajar en el interior de las grandes jardineras de fachada, sin utilizar un cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro. Si no sabe como hacerlo, consulte con el Encargado.
8. Se le prohíbe saltar del (forjado, peto de cerramiento o alféizares), a los andamios colgados o viceversa, si estos no están sujetos a la fachada con elementos rígidos para evitar balanceos y caídas por esta causa.
9. Está previsto montar unas cuerdas de seguridad amarradas entre los pilares en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras. Compruebe antes de replantear que están instaladas, en cuanto lleve puesto el cinturón de seguridad obligatorio. Átese con el fiador del cinturón a la cuerda de seguridad. Comience el replanteo cambiando de posición y repitiendo la maniobra descrita cuantas veces sea necesario. Sólo pretendemos evitar que usted se accidente.
10. Está prohibido izar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
11. Están prohibidos los trabajos junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas unas 48 h. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
12. Se le prohíbe “reclamar material” desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Así se evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.

❑ Solador

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios de puentes volados y escaleras de mano, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de ladrillos, mantas asfálticas y demás componentes de los morteros y cumpla las siguientes normas:

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas. Queda prohibido el uso de los llamados “puentes de un tablón”.
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar; siempre estará por lo menos, algo inclinado.
3. Mantenga protecciones colectivas establecidas en fase de estructura hasta su sustitución por los cerramientos definitivos cuya conclusión debe ser anterior a que usted realice su trabajo, en consecuencia, no deben existir huecos por los que usted se pueda accidentar.
4. El corte de piezas cerámicas a máquina, (“tronzadora radial”), deberá hacerse por vía húmeda para evitar las afecciones respiratorias; para ello, sumerja la pieza que quiera cortar en un cubo con agua, una vez mojada, córtela.
5. Se le prohíbe el montaje de andamios de borriquetas sobre otros andamios; estas situaciones son muy peligrosas y están calificadas riesgos intolerables; si cree que debe montar borriquetas sobre otros andamios, consulte con el Encargado; no las improvise siga sus instrucciones montando primero las protecciones colectivas que sea menester.
6. No trabaje en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos. Se trata de una situación peligrosa, si la detecta, consulte la solución con el Encargado.
7. Los recipientes para transportar líquidos o pastas de sellado, se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios que hagan inseguro el tránsito y el trabajo sobre la cubierta.
8. Está previsto paralizar los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a 50 Km./h lluvia, heladas y nieve.
9. El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplintadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
10. Para evitar sobrecargas peligrosas, cajas del pavimento de la cubierta, se repartirán para su posterior puesta en obra.
11. Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación, posterior. Con esta precaución se consigue un verdadero orden en la cubierta que es un buen nivel de seguridad.

- **Carpintero**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios o escaleras de tijera, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el almacenamiento: listones, cajas con losetas y pegamentos y cumpla las siguientes normas:

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Recuerde que los barnices y disolventes son productos que arden con facilidad. Respete las normas que se le suministren para la prevención de los incendios.
- Como debe transportar a brazo o a hombro material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.
- Como trabajador, tiene obligación legal de respetar las señales: “PELIGRO DE INCENDIO” y “PROHIBIDO FUMAR”, que está previsto instalar sobre la puerta de acceso a los almacenes de colas de contacto, barnices, pinturas al esmalte sintético y disolventes, y al de madera.
- Los precercos y cercos de madera se almacenarán en las plantas linealmente repartidos junto a los lugares en los que se les vaya a instalar. Se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Para evitar los accidentes por tropiezos o por pisadas sobre objetos cortantes está previsto que mantenga limpios y ordenados los lugares de trabajo.

2. Recuerde que los enjarjes para recibir el precerco o el cerco a la fábrica de ladrillo, suelen efectuarse mediante clavos cruzados. Los clavos salientes a la altura de los ojos, los desprendidos o clavados en recortes, está previsto barrer los tajos conforme se reciben cercos y fábricas.
3. Por su seguridad directa, debe comprobar antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado. De lo contrario es una máquina peligrosa, no la utilice y comunique el hecho al Encargado para que se repare.
4. Para evitar incendios, queda prohibido fumar en el lugar de trabajo cuando se utilicen directamente o en el entorno próximo colas de contacto, barnices, pinturas al esmalte sintético y disolventes.
5. Para evitar los accidentes por falta de iluminación suficiente, se ha previsto que las zonas de trabajo se iluminen mediante portátiles estancos con mango aislante provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios. Quedan prohibidas las iluminaciones “artesanales”.
6. Para evitar el riesgo eléctrico, no está permitida la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión, pídala al Encargado de la obra. Está prohibida la conexión directa de cables solos o con la ayuda de cuñitas de madera.
7. Para evitar el riesgo de caídas por existencia de protecciones colectivas desmontadas parcialmente, se le prohíbe expresamente, desmontar las protecciones colectivas que obstaculicen el paso de los precercos o cercos. Si es necesario, contacte con el Encargado, definan el lugar más favorable y desmonte únicamente el tramo de protección colectiva estrictamente necesario para realizar esta tarea. Luego, reinstale el tramo retirado antes de realizar cualquier otro trabajo.
8. Se le prohíbe expresamente manejar máquinas sin estar provisto del documento expreso de autorización de uso de esa determinada máquina.
9. El corte de la madera a máquina, se efectuará bien en el interior de un local habilitado al efecto y constantemente ventilado o bien a la intemperie. El corte de la madera mediante sierra circular se ejecutará situándose a sotavento, para evitar respirar el polvo en suspensión del corte.
10. El ruido producido por las sierras eléctricas es superior al admisible. Utilice los auriculares contra el ruido que están previstos; si no los tiene, solicíteselos al Encargado.
11. Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas por polvo de madera.
12. Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina desconectada de la red eléctrica.
13. Para evitar el polvo ambiental, el serrín producido, será humedecido y barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas por las trompas de vertido.
14. Se dispondrán anclajes de seguridad en las jambas de las ventanas para amarrar a ellos los fiadores de los cinturones de seguridad, durante las operaciones de instalación de hojas de ventana.

- **Encofrador**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de castilletes o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

1. Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
2. Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.
3. El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso. El orden de la obra da un gran nivel de seguridad en el trabajo.
4. Los puntales se dispondrán de forma ordenada en hileras para permitir el paso a su través.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Está prohibida la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas, durante las operaciones de izado de tablones, sopandas y puntales. Con esta acción se elimina el riesgo de accidentes por caída fortuita de objetos.
2. El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano seguras. Véase el apartado de escaleras de mano dentro de este plan de seguridad y salud.
3. Queda prohibido desplazarse corriendo sobre los encofrados. Sobre ellos se caminará en su caso a paso ligero, para evitar las alarmas infundadas en el resto del personal de la obra.
4. Se instalarán listones antirresbalón sobre los fondos del encofrado de madera de las losas inclinadas. Con esta acción se controlarán los riesgos de caída al mismo nivel o de rodar por una rampa.

5. Cubra las esperas de ferralla de las losas inclinadas, instalando sobre las puntas de los redondos, tapones de presión; si no dispone de los mismos, solicítelos al Encargado.
6. Extraiga o remache los clavos existentes en la madera usada. Los tajos se limpiarán de inmediato de clavos y fragmentos de madera usada. Con esta acción se evitará en accidente de pisada sobre un objeto punzante o lacerante, que dependiendo del lugar en el que suceda, puede ser causa eficaz de un accidente mortal.
7. Para utilizar las máquinas herramienta y las mesas de sierra circular, está previsto utilizar el impreso de autorización del uso de máquinas herramienta contenido en este plan de seguridad y salud, la autorización la da el Jefe de Obra.
8. El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera; es decir, desde el ya desencofrado. Así se elimina el riesgo de caída de objetos sobre las personas.
9. Para evitar el riesgo de incendio, no está permitido hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados mediante bovedillas u otros materiales incombustibles.
10. Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la instalación de las protecciones colectivas previstas en este plan de seguridad y salud.
11. Se extremará la vigilancia de taludes, durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros de hormigón, en prevención de derrumbamientos. Estas operaciones se realizarán bajo vigilancia constante.
12. Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
13. El desencofrado se realizará previo aflojado de los puntales desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.
14. El desencofrado se continuará en línea, crujía a crujía desde un lugar sin riesgo de caída de objetos.

- **Cerrajero**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios tubulares, colgados, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

1. Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para almacenamiento de los componentes de la instalación de la cerrajería.

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique.
- Como debe transportar a brazo o a hombro material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

2. Los componentes metálicos se almacenarán en las plantas linealmente repartidos junto a los lugares en los que se les vaya a instalar. No se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Mantenga limpios y ordenados los lugares de trabajo, para evitar accidentes por tropiezos o por pisada sobre objetos cortantes.
2. Recuerde que los enjarjes para recibir el cerco metálico a la fábrica de ladrillo, suelen efectuarse mediante pletinas. Las pletinas salientes a la altura de los ojos, son un riesgo tolerable que puede llegar a intolerable como consecuencia del lugar de ubicación. Para evitar estos riesgos, Señalice con pintura de color amarillo, las pletinas salientes de las fábricas situadas a la altura de los ojos.
3. Por su seguridad directa, debe comprobar antes de la utilización de cualquier máquina herramienta, que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado. De lo contrario es una máquina peligrosa, no la utilice y comunique el hacho al Encargado para que se repare.
4. Se ha previsto que las zonas de trabajo se iluminen mediante portátiles estancos con mango aislante provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 voltios. Están prohibidas las iluminaciones “artesanales”.
5. Se le prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación, sin la utilización de clavijas de conexión. Si no dispone de clavija de conexión, pídala al Encargado de la obra. Está prohibida la conexión directa de cables solos o con la ayuda de cuñitas de madera.
6. Se le prohíbe desmontar las protecciones colectivas que obstaculicen el paso de los componentes de la carpintería metálica y cerrajería. Si es necesario, contacte con el Encargado, definan el lugar más favorable y desmonte únicamente el tramo de protección colectiva estrictamente necesario para realizar esta tarea. Una vez concluido este trabajo, reinstale el tramo retirado antes de realizar cualquier otro trabajo.
7. Para utilizar una máquina cualquiera, es necesario estar autorizado. Se le prohíbe manejar máquinas sin estar provisto del documento expreso de autorización de uso de esa determinada máquina.
8. El corte de elementos metálicos a máquina, se efectuará bien en el interior de un local habilitado al efecto y constantemente ventilado o bien a la intemperie. El ruido producido por las sierras eléctricas es superior al admisible

para evitar la sordera del trabajador. Utilice los auriculares contra el ruido que están previstos; si no los tiene, solicíteselos al Encargado.
9. Los componentes de la carpintería metálica y cerrajería, se transportarán a hombro por un mínimo de dos operarios. Asimismo, las piezas metálicas que deban ser transportadas a hombro o brazo por un solo trabajador, se inclinarán hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona; de esta forma se evitan los accidentes por golpes a otros trabajadores.
10. Durante las operaciones de instalación de carpinterías metálicas de ventana (o de las lamas de persiana) amarre a los anclajes de seguridad, previstos en las jambas de las ventanas, los fiadores de los cinturones de seguridad.
11. Se le prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material similares, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inestables.

Seguridad durante el montaje de barandillas.

1. Se le prohíbe el recibido de las barandillas metálicas, sin utilizar un cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro. Si no sabe como hacerlo, consulte con el Encargado.
2. Para evitar los accidentes por protecciones inseguras o aparentes. Las barandillas metálicas, se instalarán definitivamente y sin dilación una vez concluida la “presentación in situ”. Recuerde que es muy peligroso mantener protecciones inseguras. Una barandilla definitiva simplemente “presentada”; es decir, aplomada y acuñada, es una protección peligrosa hasta su total terminación.
3. Para evitar los riesgos por caída de objetos sobre las personas o las cosas, está prohibido acopiar barandillas definitivas y similares en los bordes de las terrazas o balcones.
4. Para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes sobre personas o las cosas, está previsto que los componentes metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación de su recibido por el fraguado de morteros, se mantengan apuntalados o amarrados en su caso a lugares firmes.

- **Conductor de camión bañera**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Mantenga el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.
2. Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
3. Suba y baje del camión por el peldañeado del que esta dotado para tal menester. No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Evitará accidentarse.
4. Suba y baje asiéndose a los asideros de forma frontal. Evitará las caídas.
5. No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.
6. Si desea abandonar la cabina del camión use siempre el casco de seguridad que se le ha dado al llegar junto con esta nota.
7. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.
8. No trate de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha. Puede quedar atrapado o sufrir quemaduras.
9. No permita que las personas no autorizadas, accedan al camión y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo. Evitará accidentes.
10. Está prohibido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.
11. No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.
12. Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
13. No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.
14. En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
15. Evite tocar líquido anticorrosión; si lo hace, protéjase con guantes de goma o PVC y gafas contra las proyecciones.
16. Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
17. No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastece de combustible, los gases desprendidos, son inflamables.
18. No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
19. Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
20. No libere los frenos del camión en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
21. Si debe arrancar el motor, mediante la batería de otro vehículo, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

22. Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
23. Durante el rellenado de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.
24. Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De está forma conseguirá dominarlo.
25. Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
26. Coloque los calzos antideslizantes en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes.
27. Se le prohíbe expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.
28. No realice vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
29. Antes de acceder a la cabina de mando, gire una vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien dormita a su sombra. Evitará graves accidentes.
30. Evite el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
31. Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica. Permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el ultimo peldaño, salte lo más lejos posible, evitando tocar la tierra y el camión a la vez, para evitar posibles descargas eléctricas.

- **Electricista**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios tubulares, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Para evitar los riesgos por desorden de obra, se ha previsto que el almacén para acopio del material eléctrico se ubique en el lugar señalado en los planos.

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar.
2. Para el transporte de la herramienta, pida caja o cinturón portaherramientas, en función del número y tamaño de las mismas.
3. La iluminación en los tajos de instalación de cableado y aparatos eléctricos, no sea inferior a los 100 lux medidos sobre el plano de trabajo. La iluminación mediante portátiles está previsto efectuarla utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios en los lugares húmedos.
4. El conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra utilizando las clavijas macho - hembra. No permita el conexionado mediante “cuñitas” de madera o conexiones directas “cable - clavija”.
5. El cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera del proyecto se efectuará una vez instalada la protección proyectada para evitar el riesgo de caída desde altura. Pregunte al Encargado si no está instalada, y no ejecute la instalación hasta que no se haya evitado el riesgo de caída aunque el trabajo que deba realizar sea de corta duración
6. La instalación eléctrica en: terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc., sobre escaleras de mano o andamios sobre borriquetas, se efectuará una vez instalada la protección proyectada para evitar el riesgo de caída desde altura. Pregunte al Encargado si no está instalada, y no ejecute la instalación hasta que no se haya evitado el riesgo de caída aunque el trabajo que deba realizar sea de corta duración.
7. Las herramientas que se hayan de utilizar estarán protegidas con material aislante. Avise al Encargado cuando el aislamiento esté deteriorado para que sean retiradas de inmediato y sustituidas por otras seguras.
8. Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica, serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.

- **Enfoscador**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

2. Para el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros y cumpla las siguientes normas:

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas. Se le prohíbe el uso de los llamados “puentes de un tablón”.
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar.
3. Este plan de seguridad y salud ha previsto que los huecos en el suelo y en las paredes, permanezcan constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura. Respételas y avise de los defectos que tengan si usted no puede resolverlos sobre la marcha, así se sabrán y podrán resolverse.
4. Las barandillas las instalamos para que usted no sufra caídas. Si considera que le molestan hable con el Encargado, sin duda le dirá como trabajar bien y seguro utilizando la barandilla o el elemento que deba sustituirla.
5. Los trabajos en la vertical de otras áreas, solo se realizarán mediante la interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
6. Se le prohíbe destapar huecos de una vertical (bajante por ejemplo) para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco y no volver a cubrirlo o aislarlo. Como principio general, los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura. Reponiéndose las protecciones deterioradas.
7. Se le prohíbe trabajar en el interior de las grandes jardineras de fachada, sin utilizar un cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro. Si no sabe como hacerlo, consulte con el Encargado.
8. Se le prohíbe saltar del (forjado, peto de cerramiento o alféizares), a los andamios colgados o viceversa, si estos no están sujetos a la fachada con elementos rígidos para evitar balanceos y caídas por esta causa.
9. Está previsto montar unas cuerdas de seguridad amarradas entre los pilares en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras. Compruebe antes de replantear que están instaladas, tan pronto como lleve puesto el cinturón de seguridad obligatorio. Átese con el fiador del cinturón a la cuerda de seguridad. Comience el replanteo cambiando de posición y repitiendo la maniobra descrita cuantas veces sea necesario. Solo pretendemos evitar que usted se accidente.
10. Las “miras”, “regles”, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
11. Está prohibido enfoscar hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
12. No está permitido trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas unas 48 h. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
13. Tiene usted prohibido “reclamar material” desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Esta acción cumplida, evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.

Seguridad en la fabricación de los morteros para enfoscar.

1. Usted puede realizar el amasado a pala o con hormigonera pastera. En el primer caso los riesgos que se han previsto son calificados de triviales, por lo que se resuelven con los equipos de protección individual previstos. En el segundo, debe atenerse a las normas que se dan dentro de este mismo trabajo para el uso de las hormigoneras pasteras. Si no las conoce pídale el texto al Encargado, debe entregárselo y explicárselo si no lo entiende.
2. Para evitar el riesgo de salpicaduras en la cara y en los ojos, debe utilizar gafas o pantallas que deberá limpiar muy a menudo pues tan nocivo es recibir gotas de mortero de cemento en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares cubiertos de gotas de mortero.
3. Si le entra, pese a todo, alguna gota de mortero de cemento en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, lávelos con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarlo si utiliza las gafas de seguridad.

- **Yesaire**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios modulares, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de componentes de las pastas y cumpla las siguientes normas:

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas. Se le prohíbe el uso de los llamados “puentes de un tablón”.
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar.
3. Este plan de seguridad y salud ha previsto que los huecos en el suelo y en las paredes, permanezcan constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura. Respételas y avise de los defectos que tengan si usted no puede resolverlos sobre la marcha, así se sabrán y podrán resolverse.
4. Las barandillas las instalamos para que usted no sufra caídas. Si considera que le molestan hable con el Encargado, sin duda le dirá como trabajar bien y seguro utilizando la barandilla o el elemento que deba sustituirla.
5. Las “miras”, “reglas”, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
6. Se le prohíben los trabajos en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos. Se trata de una situación peligrosa, si la detecta, consulte la solución con el Encargado.
7. Para evitar el riesgo de caída desde altura, esta previsto instalar pendientes de los elementos seguros de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.
8. Para evitar los errores y las consecuentes situaciones estresantes, está previsto que las zonas de trabajo tengan una iluminación mínima de 100 vatios, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m., realizada mediante portátiles, dotados con portalámparas, estancos con mango aislante de la electricidad y “rejilla” de protección de la lámpara.
9. Para evitar el riesgo eléctrico, se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítesela al Encargado.
10. Los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos se retirarán mediante trompas de vertido; no olvide regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída, este polvo resultante, es nocivo para su salud.
11. Se le prohíbe enlucir hastiales de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
12. Se le prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas unas 48 h. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
13. Se le prohíbe “reclamar material” desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Esta acción cumplida, evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.

Seguridad en la fabricación de los morteros para enlucir.

1. Usted puede realizar el amasado a pala, con hormigonera pastera o con una amasadora proyectadora extendedora. En el primer caso los riesgos que se han previsto son calificados de triviales, por lo que se resuelven con los equipos de protección individual previstos. En el segundo, debe atenerse a las normas que se dan dentro de este mismo trabajo para el uso de las hormigoneras pasteras. Si no las conoce pídale el texto al Encargado, debe entregárselo y explicárselo si no lo entiende. En cuanto al uso de las amasadoras extendedoras, debe atenerse al estricto cumplimiento de las instrucciones de uso que entrega el fabricante de la máquina, si no las conoce, pídaselas al Encargado de la obra.

2. Para evitar el riesgo de salpicaduras en la cara y en los ojos, debe utilizar gafas o pantallas que deberá limpiar muy a menudo pues tan nocivo es recibir yeso en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares cubiertos de gotas de escayola.
3. Si le entra pese a todo yeso en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, lávelos con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarlo si utiliza las gafas de seguridad.

- **Ferrallista**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.
1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de escaleras de mano, dobladoras, cizallas, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares en del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cúmplalas, se pretende que usted no se accidente.

Acopio de materiales.
Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de la ferralla y cumpla las siguientes normas:
- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, por cada capa de acopio; le será más fácil manipularla. Con esta acción se eliminan los riesgos por atrapamiento y golpes.
- Debe transportar y manipular material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque, además, se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.
1. A la zona de montaje de la ferralla debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Ya sabemos que es difícil de conseguir en su tajo, pero recuerde que es una situación de riesgo que esté lleno de obstáculos capaces de rodar al ser pisados o en su caso, capaces de hincarse en los pies al caminar. Esto accidentes que en principio pueden parecerle de poca importancia, pueden originar la muerte por caída desde altura, depende del lugar en el que ocurran.
3. Utilice los guantes de protección para todas las operaciones que realice con la ferralla.
4. Se le prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano seguras, (vea el apartado de escaleras de mano y siga las instrucciones en él contenidas).
5. Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, mediante la grúa utilizando bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames de los fragmentos sobre los trabajadores.
6. Para evitar el riesgo de caídas sobre las armaduras, que como sabe tienen unas consecuencias muy dolorosas, está previsto que monte sobre las armaduras sobre las que deba caminar, unos tableros de madera. Con esta precaución, además, evitará en parte el cansancio de sus pies.
7. La acción de caminar sobre los fondillos de zunchos y vigas es un riesgo intolerable de caída por multitud de causas: un golpe ligero en las posaderas contra la tabica de cierre, al agacharse para montar la ferralla puede matarle. La caída se produce de frente rodando hasta golpear con la nuca en el suelo inferior. Las soluciones con cinturones de seguridad, por lo general, son inviables. Está previsto que monte la ferralla desde el exterior, contacte con el Encargado para instalar la protección prevista.
8. Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza que se quiere situar, siguiendo las instrucciones del tercero que proceder manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. Así se evitan los riesgos de caídas por penduleo de la carga y de atrapamiento grave por desplome.
9. No balancee las cargas para alcanzar descargarlas en lugares inaccesibles; es un riesgo intolerable que usted no debe correr.

- **Gruísta**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.
1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Como sabe debe manejar la grúa torre desde la cabina de mando, pero si desde ella no tiene toda la visibilidad que necesita, sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes porque el campo de visión será el más completo posible.
3. Su obligación es tener en todo momento la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista, no debe correr riesgos innecesarios.
4. Si su puesto de trabajo está en el interior de una cabina en lo alto de la torre, suba y baje de ella provisto siempre de un cinturón de seguridad clase C. Recuerde que un resbalón o el cansancio, puede originar su caída.

5. Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Considere que su atención va a centrarse en el desplazamiento de la carga olvidando su propio riesgo por el lugar que ocupa.
6. No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.
7. No pase cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos avise para que sean desalojados.
8. No trate de realizar "ajustes" en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Encargado para que sean reparadas.
9. No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa.
10. No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Encargado las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa, evitará los accidentes.
11. Elimine de su dieta de obra las bebidas alcohólicas, manejará con mayor seguridad la grúa torre.
12. Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, el suministro eléctrico y colgado del interruptor, un letrero con la siguiente leyenda: "NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA GRÚA".
13. Si por alguna causa debe engrasar los cables de la grúa, no lo haga con ellos en movimiento, puede usted sufrir serias lesiones.
14. No intente izar cargas que por alguna causa están adheridas al suelo. Los movimientos pendulares de la torre, pueden derribarle a usted y a la grúa.
15. No intente "arrastrar" cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Los movimientos pendulares de la torre, pueden derribarle a usted y a la grúa.
16. No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en peligro a sus compañeros que la reciben.
17. No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
18. Si nota la "caída de algún tornillo" de la grúa, avise inmediatamente al Encargado y deje fuera de servicio la máquina, hasta que se efectúe su revisión. Lo más probable es que la estructura de la torre esté dañada.
19. Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho. Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.
20. No deje suspendidos objetos del gancho de la grúa durante las noches o fines de semana. Esos objetos que se desea no sean robados, deben ser resguardados en los almacenes, no colgados del gancho.
21. No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.
22. No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa, evitará accidentes.
23. Comunique inmediatamente al Encargado la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata y deje entre tanto la grúa fuera de servicio; evitará accidentes.
24. No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.
25. No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor marcados por los "distanciadores" instalados sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.
26. No eleve cargas, sin cerciorarse de que están instalados los aprietos chasis - vía, considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de la grúa al sumarla como una carga de seguridad a los contrapesos de la torre.

- **Maquinista de pala excavadora y cargadora**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
2. Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la maquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.
3. Para evitar los riesgos de caída, torcedura o de rotura de calcáneos, (los talones de sus pies), que son riesgos importantes, no salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
4. No realice "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. 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.
5. No permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.
6. No trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
7. Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala.

8. En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
9. Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el liquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.
10. Recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
11. No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.
12. No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
13. Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.
14. Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.
15. Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión. Protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.
16. El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.
17. No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
18. Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
19. Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
20. Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
21. Está prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
22. Para evitar el riesgo intolerable de vuelco de la máquina, no es admisible que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
23. Se le prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
24. Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina queda prohibida la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
25. Se le prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
26. Está prohibido el acceso a las máquinas utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
27. Se le prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
28. Queda expresamente prohibido dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.
29. Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lance contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.

- **Maquinista de pavimentadora de hormigones**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Suba y baje siempre por el lugar peldañeado del que están dotadas ambas máquinas. Evitará accidentes.
3. No retire las barandillas de protección de las plataformas de estancia y trabajo sobre la pavimentadora, es peligroso.
4. No suba ni baje apoyándose en los hidráulicos y cadenas de rodadura, es peligroso.
5. No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, puede sufrir accidentes.
6. No trate de realizar ajustes con los motores en marcha; puede sufrir atrapamientos y quemaduras.
7. No utilice la máquina en situación de avería o semiavería. Haga que la reparen primero, luego reanude el trabajo.

8. Antes de abandonar el puesto de mando asegúrese de la total parada de la máquina y de que el freno está en servicio. La máquina circulando fuera de control es un riesgo intolerable.
9. Recuerde que los aceites del cárter y de los hidráulicos están calientes. Pueden producirle quemaduras.
10. No fume cuando manipule baterías ni cuando abastezca de combustible, puede originarse un incendio o una explosión.
11. No toque el electrolito de las baterías es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo protéjase con guantes impermeables.
12. Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte previamente el motor extrayendo la llave de contacto.
13. No suba a la máquina sin antes dar una vuelta a su alrededor, para ver si alguien dormita a su sombra. Evitará accidentes graves.

- **Maquinista de retroexcavadora**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Para subir o bajar de la retroexcavadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
2. Para aumentar su seguridad personal de movimientos, suba y baje de la maquina de forma frontal asiéndose con ambas manos, es más seguro.
3. No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
4. No realice “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. 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.
5. No permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.
6. No trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
7. Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
8. En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
9. Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el liquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.
10. Recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
11. No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.
12. No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
13. Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.
14. Si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.
15. Para evitar el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión. Protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.
16. El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.
17. Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.
18. Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
19. Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
20. Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
21. Queda prohibido que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
22. Para evitar el riesgo intolerable de vuelco de la máquina, no está permitido que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
23. Se le prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.

24. Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina, es inadmisible la sobreutilización. Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas y la circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
25. Se le prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
26. Se le prohíbe el acceso a las retroexcavadora utilizando una vestimenta sin ceñir que puede engancharse en salientes y controles. Se utilizará siempre el mono con ajuste de cintura por elástico cerrado con cremalleras.
27. Se le prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
28. Queda terminantemente prohibido, dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadora en reposo.
29. Si topa con cables eléctricos no salga de la máquina, hasta haber interrumpido el contacto y alejado el bulldozer del lugar. Salte entonces, evitando tocar a un tiempo el terreno (u objetos en contacto con este) y la máquina. Después, lance contra la máquina objetos metálicos que permitan que se establezca contacto entre la máquina y tierra para su total descarga eléctrica.

- **Maquinista de rodillo compactador**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
2. Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará caídas y lesiones.
3. No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
4. No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave. En cualquier caso, considere que puede ser atrapado por los rodillos una vez en el suelo.
5. No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
6. No permita el acceso a la cabina del rodillo vibrante a personas ajenas y manca les permita su conducción. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
7. No trabaje con el rodillo vibrante en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
8. Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento. Ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieren.
9. No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios espontáneos; recuerde, su trabajo por lo general se realiza en ambientes con temperaturas altas.
10. No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos sin descontrolada pueden causarle quemaduras graves.
11. Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice, además, gafas contra las proyecciones.
12. Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.
13. Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
14. Si debe tocar el electrolito (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables; recuerde, este líquido es corrosivo.
15. Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
16. Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
17. No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
18. Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente. Si no obedecen, pare la máquina inmediatamente y comuníquelo para que esa reparada.
19. Ajuste siempre el asiento a sus necesidades para alcanzar los controles con menos dificultad, se cansará menos.
20. Utilice siempre los equipos de protección individual que le indique el Encargado. Las sugerencias que le haga siempre serán para evitar que usted sufra accidentes o los provoque a los demás trabajadores.
21. Compruebe siempre, antes de subir a la cabina que no hay ninguna persona, dormitando a la sombra de la máquina.

- **Marmolista**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

2. Para el manejo de mesas de corte, pulidoras y abrillantadoras o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cúmplalas, se pretende que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros, de las cajas con las piezas a solar y cumpla las siguientes normas:

- Deposite el material en el lugar en el que se le indiquen. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Está previsto que las cajas o paquetes de pavimento se acopien en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias. Evite obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Antes de iniciar el solado, es necesario un barrido de la zona; esta acción crea atmósferas de polvo que son nocivas para su salud; rocíe con agua la zona antes de barrer; el escombro está previsto que se elimine por las trompas de vertido. No olvide regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída, este polvo resultante, es nocivo para su salud.
2. El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas pulverulentas.
3. A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
4. Mantenga en todo momento limpio, ordenado y señalizado el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar y esta situación siempre existirá cuando se pula el pavimento instalado. Comente con el Encargado como señalizar la zona a solar.
5. Cuando esté en fase de pavimentación, un lugar de paso y comunicación interno de obra, compruebe que se ha cerrado su acceso, si no es así recuérdeselo al Encargado
6. Se le prohíbe trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas al forjado, para impedir las caídas.
7. Se le prohíbe trabajar en el interior de las grandes jardineras de fachada o en su caso sobre las tribunas o vuelos de balcones sin peto o barandilla definitiva, sin utilizar un cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro. Si no sabe como hacerlo, consulte con el Encargado.
8. Las “miras” y “regles” se cargarán a hombro de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de “miras” sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
9. Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítesela al Encargado.
10. Los lugares en fase de pulimento se señalizarán cinta de abalizamiento de riesgos a franjas alternativas de colores amarillo y negro. Se pretende avisar que el pavimento es resbaladizo o que existen áreas cubiertas por lodos muy resbaladizos.

Seguridad en la fabricación de las mezclas de cemento y arenas para solar.

1. Usted realizará el amasado a pala prácticamente en seco. Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, debe utilizar gafas o pantallas que deberá limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.
2. Si le entra, pese a todo, alguna brizna de cemento en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, lávelos con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarlo si utiliza las gafas de seguridad.

Seguridad en el solado o peldañeado de las escaleras.

1. Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 100 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm, que deberá desmontarse de manera paulatina conforme se realice el solado definitivo del peldañeado.
2. Está previsto montar unas cuerdas de seguridad amarradas a unos puntos seguros, que se eliminarán una vez concluido el trabajo, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad, durante las operaciones de replanteo y montaje del solado de los peldaños.
3. Compruebe antes de comenzar a trabajar que están instaladas estas cuerdas, en cuanto lleve puesto el cinturón de seguridad obligatorio. Átese con el fiador del cinturón a la cuerda de seguridad. Comience el trabajo cambiando de

posición y repitiendo la maniobra descrita cuantas veces sea necesario. Sólo pretendemos evitar que usted se accidente.

- **Montador de andamios modulares**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Los medios auxiliares a utilizar en esta obra, están definidos en este plan de seguridad; consulte con el Encargado para que le entregue las fotocopias que contienen las normas de obligado cumplimiento. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de los materiales y componentes.

Para evitar los riesgos por desorden de obra y maniobras origen de sobre esfuerzos, está prevista la implantación de las siguientes condiciones preventivas:

- Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para los componentes de la andamiada
- Los componentes metálicos se almacenarán en paquetes sobre durmientes no sobrepasando las pilas de acopio el 1'60 m de altura. Los componentes de pequeñas dimensiones (tuercas, cuñas, husillos), se almacenarán en cajas.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Delimite la zona de trabajo donde vaya a montar el andamio, y vigile que no se invade la misma por personal ajeno al montaje.
2. Es obligatorio utilizar el arnés cinturón de seguridad contra las caídas, amarrado a los componentes firmes de la estructura.
3. Para ascender y descender de nivel de andamio, se utilizarán las escaleras dispuestas a tal fin. Está prohibido hacerlo escalando por la estructura del andamio.
4. Los componentes se izarán sujetos con cuerdas y nudos seguros de marinero, utilizando las trócolas y garruchas propias del modelo que vaya a utilizar.
5. Siga estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante del modelo de andamios metálicos modulares a montar. Si surgiera alguna duda, no intente solucionarla por usted mismo, consulte al Encargado.
6. Mantenga libre de obstáculos las plataformas del andamio, pueden provocar situaciones de riesgo por tropiezos o por caídas de los mismos.
7. Deseche aquellos componentes que presenten oxidaciones.
8. No olvide montar todos los componentes de seguridad del andamio, antes de permitir su utilización por otros trabajadores. Primero debe ser comprobado por el Encargado, quien autorizará su uso.

- **Montador de barandillas de seguridad**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que evitar la caída de personas y objetos. Asegúrese de que las monta y mantiene correctamente.
3. El sistema de protección mediante barandillas no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos.
4. No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran.
5. Considere que es usted quien corre el riesgo de caer mientras instala el sistema de barandillas. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente amarrado con el cinturón de Seguridad. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado CE, y que es de clase “C”.
6. Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de balaustres, sargentos, barandillas y rodapiés. Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
7. Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.
8. Los tubos metálicos, sargentos y la madera son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.
9. Replantee los sargentos, o según el sistema de barandillas que se vaya a utilizar, los tubos que debe hincar, luego, clávelos en las cazoletas que ya instaló en el forjado o losa antes de hormigonar. Reciba el resto de los componentes por este orden:

- El rodapié, es fundamental para su seguridad y la de sus compañeros, si por accidente caen y ruedan hacia el borde del forjado o losa.
- La barra intermedia. De esta forma el conjunto además de seguridad, tendrá mayor consistencia.
- Por último, monte los pasamanos.

10. Si por cualquier motivo es necesario retirar o desmontar el sistema, no olvide que corre el riesgo de cae, por lo que no debe descuidar el estar constantemente amarrado con el cinturón de Seguridad.

- **Montador de estructura metálica**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Los medios auxiliares a utilizar en esta obra, están definidos en este plan de seguridad; consulte con el Encargado para que le entregue las fotocopias que contienen las normas de obligado cumplimiento. Cúmplalas se pretende que usted no se accidente.

Acopio de los materiales y componentes.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de la perfilería y cumpla las siguientes normas:

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, por cada capa de acopio; le será más fácil manipularla. Con esta acción se eliminan los riesgos por atrapamiento y golpes.
- Debe transportar y manipular material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. A la zona de montaje de montaje debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
2. Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Ya sabemos que es difícil de conseguir en su tajo, pero recuerde que es una situación de riesgo que esté lleno de obstáculos capaces de rodar al ser pisados o en su caso, capaces de hincarse en los pies al caminar. Estos incidentes que en principio pueden parecerle de poca importancia, pueden originar la muerte por caída desde altura, depende del lugar en el que ocurran.
3. No balancee las cargas para alcanzar descargarlas en lugares inaccesibles; es un riesgo intolerable que usted no debe correr.
4. Para evitar los riesgos por golpes a la estructura y atrapamientos, las maniobras de ubicación en su lugar definitivo de pilares y vigas serán realizadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero que en su momento procederá a su punzonamiento de inmovilización.
5. Está prohibido elevar una nueva altura sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura definitiva.
6. Se le prohíbe trepar directamente por la estructura.
7. Se le prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad a la cuerda de circulación.
8. El ascenso o descenso de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
9. Para evitar el riesgo de caída desde altura, está previsto instalar cuerdas de seguridad sobre los perfiles y antes de su montaje en la obra, a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas. Colabore con el cumplimiento de esta medida preventiva. Desconfíe de su pericia personal y en sus capacidades para caminar sobre la perfilería.
10. Para evitar el riesgo de caída desde altura, durante la realización de las operaciones de soldadura de la perfilería, los trabajos se realizarán desde el interior de una “guindola de soldador” provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón de seguridad a la cuerda de seguridad dispuesta, a tal efecto, en la perfilería.
11. Para evitar el riesgo de caída desde altura, durante las maniobras de cambio de posición de la guindola de soldador, el soldador procederá como sigue:
    - Desde el interior de la guindola procederá a su eslingado.
    - Amarrará a continuación el mosquetón de su cinturón de seguridad a la cuerda de circulación de la perfilería.
    - El soldador saldrá la guindola y se apartará a un lugar seguro.
    - Ordenará al gruísta que realice la maniobra del cambio de posición hasta presentarla en el lugar de nueva utilización.
    - El soldador se aproximará sujeto como está al nuevo lugar y procederá a la recepción definitiva de la guindola.
    - Penetrará en su interior y procederá a su deseslingado del gancho de la grúa
12. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios, está previsto que los perfiles se izarán cortados, previamente, a la medida requerida por el montaje en ejecución
13. Se le prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo de soldadura. Se le exige el uso de recoge pinzas.
14. Para evitar los riesgos por tropezón, se le prohíbe tender las mangueras eléctricas de forma desordenada. Siempre que sea posible se suspenderán de los pilares mediante el uso de ganchos aislantes.

15. Para evitar el riesgo de vertido de acetona, las botellas de oxígeno y acetileno en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente, en posición vertical.
16. Para evitar los riesgos por golpes, caídas y penduleos de la las cargas transportadas a gancho de la grúa, está prohibida la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
17. Para evitar los riesgos de caída de partículas incandescentes de soldadura sobre otros trabajadores, está previsto el uso de mantas ignífugas contra chispas de soldadura.

- **Montador de grúas torre**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Los medios auxiliares a utilizar en esta obra, están definidos en este plan de seguridad; consulte con el Encargado para que le entregue las fotocopias que contienen las normas de obligado cumplimiento. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de los materiales y componentes.

Para evitar los riesgos por desorden de obra y maniobras origen de sobre esfuerzos, está prevista la implantación de las siguientes condiciones preventivas:

- Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para los componentes de la grúa torre.
- Los componentes se acopiarán sobre durmientes no sobrepasando las pilas de acopio el 1'60 m de altura. Los componentes de pequeñas dimensiones (tuercas, cuñas, husillos), se almacenarán en cajas.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. El montaje se hará siguiendo expresamente todas las maniobras descritas por el fabricante para este modelo y marca, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.
2. Es obligatorio utilizar el arnés cinturón de seguridad contra las caídas, amarrado a los componentes firmes de la estructura.
3. Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero de que está cortado en el cuadro general, el suministro eléctrico y colgado del interruptor, un letrero con la siguiente leyenda: “NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA GRÚA”.
4. Si por alguna causa debe engrasar los cables de la grúa, no lo haga con ellos en movimiento, puede usted sufrir serias lesiones.
5. En la zona de influencia de la grúa no debe permitirse el paso ni la estancia de personal ajeno al montaje.
6. En los trabajos sobre la grúa no olvide utilizar cinturón portaherramientas para evitar la caída de las mismas.
7. Utilice el cinturón de seguridad unido al cable fiador existente en la pluma cuando trabaje sobre la misma.

- **Montador de redes de seguridad**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura, de acuerdo al manual que debe adjuntar el fabricante de las redes de seguridad.
2. La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que si alguien se cae, la red le recoja sin daños graves. Asegúrese de que las monta y mantiene correctamente.
3. El sistema de protección mediante redes no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos. Los anclajes, paños y cuerdas han sido calculados para su función.
4. No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran.
5. Considere que es usted quien corre el riesgo de caer mientras instala el sistema de redes. Este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide el estar constantemente amarrado con el cinturón de Seguridad. Compruebe que en su etiqueta dice que está certificado CE, y que es de clase “C”.
6. Abra el paquete de la red con cuidado. Piense primero que es lo que realmente desea hacer y como piensa llevarlo a cabo. Desenrolle la red con precaución y orden. Es un tejido que se deforma. Es difícil de dominar como sin duda usted ya sabe.
7. Si debe transportar a brazo o hombro horcas, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.
8. Las redes y cuerdas son objetos abrasivos; para evitar accidentes, utilice guantes de loneta y cuero para su manejo. Compruebe que en su etiqueta dice que están certificadas “N” por AENOR.

- **Pintor**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano, o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de

seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.

Acopio de materiales.

1. Para evitar los riesgos por desorden y falta de ventilación, las pinturas, los barnices y disolventes, se almacenarán en los lugares señalados en los planos con un rótulo: “ALMACÉN DE PINTURAS”. Se mantendrá siempre la ventilación por “tiro de aire”.
2. Para evitar los riesgos por sobrecarga del almacén, los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas, en rimeros de tres capas como máximo.
3. Como debe transportar a brazo o a hombro material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.
4. Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de “PELIGRO, INCENDIOS” y otra de “PROHIBIDO FUMAR” en el interior del almacén.
5. Está prohibido almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Para evitar los riesgos por intoxicación, por formación de atmósferas nocivas, está previsto mantener siempre ventilado el local que se esté pintando (ventanas y puertas abiertas). Extreme sus precauciones para el cumplimiento de esta norma.
2. Las operaciones de lijado tras plastecido o imprimado mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por “corriente de aire”, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas. Si esta medida no resulta eficaz, debe solicitar al Encargado las mascarillas de seguridad que están previstas en este plan y usarlas, evitará afecciones pulmonares.
3. No olvide que durante su trabajo sigue siendo obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo, y que debe ser utilizado para los desplazamientos por la obra en aquellos lugares en los que exista riesgo de caída de objetos o de golpes.
4. Para evitar salpicaduras y la formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, realice el vertido de pigmentos sobre el soporte (acuoso o disolvente), desde la menor altura posible.
5. Debe evitar en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se le prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea. Colabore con el cumplimiento de esta norma elemental de higiene.
6. Por su seguridad, está prohibido fumar o comer en los lugares en los que se esté pintando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. Colabore con el cumplimiento de esta norma elemental de higiene.
7. Es arriesgado para usted manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos), porque estas sustancias pueden adherirse a su piel; por ello, es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara, antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida. Colabore con el cumplimiento de esta norma elemental de higiene.
8. La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios. Las lámparas de iluminación serán de 100 vatios de potencia. Queda prohibido el conexionado de los cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía, sin la utilización de las clavijas macho - hembra.
9. Se le prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables. Colabore con esta elemental precaución, recuerde que han ardido edificios por causas similares.
10. Se le prohíbe expresamente utilizar, a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y similares.
11. Se le prohíbe la utilización de esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, terrazas, tribunas y viseras, sin la solución previa y puntual de este riesgo.

- **Pocero**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

1. Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
2. Para el manejo de escaleras de mano o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.
3. Previo a la entrada al pozo, deberá emitirse por escrito el oportuno “permiso de trabajo”.
4. La entrada y salida del pozo, se realizará utilizando una escalera metálica provista de zapatas antideslizantes, amarrada en la parte superior del brocal de madera del pozo. Esta escalera sobrepasará la profundidad a salvar, sobresaliendo 1 m por la bocana. Con esta acción se evita el riesgo de caída a distinto nivel durante las operaciones de entrada y salida del pozo.
5. Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un circulo de 2 m. En torno al brocal del pozo. Con esta acción de evita el derrumbamiento de tierras por sobrecarga de la boca de acceso.

6. Los medios auxiliares torno o maquinillo, se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado anclado con redondos de acero hincados en el terreno y contrapesos de hormigón entorno a la bocana del pozo. Este entablado es a lo que denominamos brocal
7. Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea imprevista, se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
8. La iluminación interior del pozo está prevista se resuelva mediante "portátiles estancos antihumedad" alimentados mediante energía eléctrica a través de un transformador a 24 voltios. Con esta acción se elimina el riesgo de electrocución por permanecer en ambientes húmedos o mojados.
9. Está prohibida la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos para evitar los accidentes por intoxicación.
10. Está previsto evitar en lo posible los barrizales en el interior del pozo si fuere preciso mediante bombeo de achique; no obstante, puede haber barros en algún momento de la construcción. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel, por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados y torceduras por pisadas sobre terrenos inestables utilice las botas de seguridad, de media caña o de pantalón que se le entregarán.
11. El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, sólo lo puede evitar acostumbrándose a utilizar guantes impermeabilizados. Solicíteselos al Encargado y úselos, evitará los accidentes en las manos.
12. Los sobreesfuerzos, tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Sólo los puede intentar evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas. Solicíteselos al Encargado y úselas, evitará los accidentes en las manos.
13. Como refuerzo al uso de la protección anterior, levante las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; haga lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo.
14. El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
15. El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herirle los ojos. Para evitar este importante riesgo debe usar gafas contra estas proyecciones, que puede tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso. Si no las posee pídaselas al Encargado.

- **Solador con madera (parquet, tarimas)**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de los componentes del pavimento de madera: listones, cajas con losetas y pegamentos y cumpla las siguientes normas:

1. Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Recuerde que los pegamentos y disolventes son productos que arden con facilidad. Respete las normas que se le suministren para la prevención de los incendios.
2. Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque, además, se cansará menos en su trabajo.
3. Los listones y losetas de madera se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos en los que se las vaya a utilizar, situadas lo más alejadas posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias. No se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
4. Queda prohibido mantener o almacenar botes de disolventes o colas sin estar perfectamente cerrados.
5. Está previsto instalar extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén. Controle que se instalan y mantienes en estado de funcionamiento. En caso de no ser como se indica, contacte con el Encargado.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Antes de iniciar el solado, es necesario un barrido de la zona; esta acción crea atmósferas de polvo que son nocivas para su salud; rocíe con agua la zona antes de barrer; el escombro está previsto que se elimine por las trompas de vertido. No olvide regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída, este polvo resultante, es nocivo para su salud.
2. Para evitar los accidentes por tropiezos o por pisadas sobre objetos cortantes está previsto que mantenga limpios y ordenados los lugares de trabajo.
3. A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
4. Cuando esté en fase de pavimentación, un lugar de paso y comunicación interno de obra, compruebe que se ha cerrado su acceso, si no es así recuérdeselo al Encargado
5. Se le prohíbe trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas al forjado, para impedir las caídas.
6. Queda prohibido fumar en el lugar de trabajo.

7. El transporte de paquetes de rollos y losetas de madera se realizará mediante dos operarios, para evitar los accidentes por interferencias, tropiezos o sobre esfuerzos.
8. El corte de la madera a máquina, se efectuará bien en el interior de un local habilitado al efecto y constantemente ventilado o bien a la intemperie. El corte de la madera mediante sierra circular se ejecutará situándose el operario a sotavento, para evitar respirar el polvo en suspensión del corte.
9. El ruido producido por las sierras eléctricas es superior al admisible para evitar la sordera del trabajador. Utilice los auriculares contra el ruido que están previstos; si no los tiene, solicíteselos al Encargado.
10. Para evitar el riesgo eléctrico, se le prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítesela al Encargado.

Seguridad durante el lijado de la madera en la obra.

1. Los lugares en fase de lijado de madera permanecerán constantemente ventilados para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas por polvo de madera.
2. Para evitar los atrapamientos de los pies durante el lijado o pulido y abrillantado, las pulidoras que se vayan a utilizar estarán dotados de un aro de protección contra los atrapamientos o abrasiones por contacto con las lijas o los cepillos.
3. Las operaciones de mantenimiento y sustitución de lijas se efectuarán siempre con la máquina desconectada de la red eléctrica. Con esta precaución se elimina el riesgo eléctrico.
4. Para evitar polvo ambiental, el serrín producido, será humedecido y barrido mediante cepillos y eliminado inmediatamente de las plantas por las trompas de vertido.

- **Soldador con eléctrica o con autógena**

Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.

Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

Para el manejo de equipos de soldaduras eléctrica, autógena, andamios o cualquier otro equipo de trabajo, es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cúmplalas, se pretende que usted no se accidente.

Seguridad en el lugar de trabajo.

1. Utilice aquellos equipos de protección individual que se le recomienden. A pesar de que le parezcan incomodas o poco prácticos, considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.
2. Siempre que suelde, protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano. No mire jamás directamente al arco voltaico, la intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
3. No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
4. No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar en temperaturas que podrían producirle quemaduras severas.
5. Si debe soldar en algún lugar cerrado, intente que se produzca ventilación eficaz, evitará intoxicaciones y asfixia.

Seguridad en la soldadura eléctrica.

1. Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
2. No se “prefabrique” la “guindola de soldador”; contacte con el Encargado. Lo más probable es que exista una segura a su disposición en el almacén.
3. No deje la pinza de sujeción del electrodo directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.
4. Pida que le indiquen cuál es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará los accidentes por tropiezos y erosiones de las mangueras.
5. No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de las clemas de conexión eléctrica. Evitará el riesgo de electrocución.
6. Compruebe que su grupo esta correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura. Evitará el riesgo de electrocución al resto de los trabajadores.
7. No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque “salte” el interruptor diferencial. Avise al Encargado para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien, utilice otro.
8. Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar). Evitará accidentes al resto de los trabajadores.
9. Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie
10. No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada. Solicite se las cambien, y evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante “forrillos termorretráctiles”.
11. Para prevenir las corrientes erráticas de intensidad peligrosa, el circuito de soldadura debe estar puesto a tierra en el lugar de trabajo. No descuide esta importante precaución, evitará accidentes a sus compañeros.

Seguridad en la soldadura autógena.

1. Utilice carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad y evitará las lumbalgias por sobreesfuerzo.
2. Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente por deterioros de los recipientes o de las válvulas.
3. Por incómodos que puedan parecerle los equipos de protección individual que se le obliga a utilizar, están ideados para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Encargado le recomiende. Evitará lesiones.
4. No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso. Puede derramarse la acetona que contienen y provocarse una explosión o un incendio.
5. No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso, si caen y ruedan de forma descontrolada.
6. Antes de encender el mechero, compruebe que las conexiones de las mangueras están correctamente realizadas, sin fugas, evitará accidentes.
7. Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitan posibles explosiones.
8. Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
9. No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
10. Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia usted no podrá controlar la situación que se pueda originar.
11. No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
12. No deposite el mechero en el suelo. Solicite al Encargado que le suministre un “portamecheros”.
13. Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda las mangueras. Evitará accidentes; considere siempre, que otro trabajador puede tropezar y caer por culpa de sus mangueras.
14. Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
15. No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
16. No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco cobre que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre. Entonces, puede producirse una explosión peligrosa para usted.
17. Para desprender pinturas con el mechero, es necesario protegerse contra los gases que producen las pinturas al arder, son tóxicos; pida que le doten con una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
18. Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle. Si duda, utilice una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar.
19. Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
20. No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.

12.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y AREAS AUXILIARES DE OBRA

- Alquiler caseta aseo
- Generador.
- Extintor polvo ABC 6 kg.
- Toma de tierra pica de cobre.

13.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar los siguientes medios de protección colectiva:

- Barandillas tubulares al borde de forjados o losas , huecos diversos y para escaleras.
- Puntos de anclaje y Cables fiadores para arneses de seguridad.
- Mallazo de seguridad para huecos
- Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera.
- Sistema de redes verticales (o mallazo) y horizontales para huecos verticales y otros huecos
- Sistema “alsipercha” de seguridad para la fase de encofrado

- Sistema de redes sobre soportes tipo "horca comercial".
- Tope para vehículos.
- Marquesina para protección.

14.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Como consecuencia del análisis de riesgos laborales, existen algunosde ellos que no han podido resolverse con la instalación de protección colectiva, por lo tanto, se han optado por utilizar los siguientes medios de protección individual:

- Arnés de seguridad.
- Botas de seguridad de PVC -de media caña- con plantilla contra los objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja de protección contra los sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o material plástico sintético.
- Máscarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable. Filtro mecánico para máscaras autónomas.
- Mascarilla con filtro para polvo.
- Pantalla de seguridad para soldadura.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.

15.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

La señalización de seguridad prevista en el presente Estudio de Seguridad y Salud será conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril,en el que se establece un conjunto de preceptos sobre dimensiones,colores, símbolos y formas de señales y conjuntos que proporcionan una determinada información relativa a la seguridad.

15.1 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS.

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.

La prevención diseñada, para su mejor eficacia, requiere el empleo de la siguiente señalización:

- Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material de plástico, incluso colocación y desmontaje.

- Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en 3 usos.

- Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, incluso colocación y desmontaje, amortizable en 3 usos.

15.2. SEÑALIZACIÓN VIAL.

Debido a la presencia de tráfico rodado, se originan riesgos importantes para los trabajadores. Por ello, es necesario instalar la señalización pertinente, reflejada en el Código de Circulación de la Dirección General de Tráfico y en la Norma de Carretera 8.3 - I.C. sobre señalización provisional de obra.

La señalización vial que se requiere es la siguiente:

- Banderola señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, i/soporte metálico de 1,20 m., amortizable en 3 usos, colocación y desmontaje.

- Señal de STOP, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2m. de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje.

16.- REPARACION, CONSERVACION Y MANTENIMIENTO

Las medidas preventivas de seguridad en la ejecución de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento en general, son similares a las descritas anteriormente en el Estudio de Seguridad y Salud, para los distintos trabajos de ejecución de la obra. Estas medidas preventivas, habrán de completarse, naturalmente con las necesarias al estar las viviendas en uso, es decir, se aislará, en su caso la zona de la obra, se

pondrán las señalizaciones adecuadas, o se dejarán fuera de servicio instalaciones o parte de ellas si ello fuera necesario.

Los trabajos que se prevén en este anexo se circunscriben fundamentalmente, a los elementos siguientes:

1. Maquinaria.
2. Cubiertas.
3. Fachadas.
4. Instalaciones.
5. Acabados.

Los trabajos en las instalaciones además de lo descrito en el Estudio de Seguridad y Salud se regirán por la Normativa Siguiente:

* INSTALACIONES DE SALUBRIDAD.
Se ajustarán a la Ordenanza de Trabajo para la limpieza pública, recogida de basuras, limpieza y conservación de alcantarillado.

* INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
Estos trabajos se realizarán por un instalador autorizado y teniendo en cuenta el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

Asimismo, se deberán de tener en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

*Normas Básica de la Edificación.
*Normas Técnicas reglamentarias MT. de la Dirección General de Trabajo.
*Reglamentación sobre señalización, medios de Protección personal y colectiva.
*Reglamento de Aparatos y máquinas para obras.
*Ordenanzas Municipales.

En general, en los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene.

16.1.- MAQUINARIA.

En el uso de pequeña maquinaria (maquinillas, norias, tornos y poleas) destinadas a realizar trabajos auxiliares de transporte vertical de materiales en obras a realizar en el edificio ya terminado, se establecerán con todo rigor los tipos de daños propios y daños a terceros, en los que pueda incurriese con el uso de estos elementos mecánicos de tal forma que será imprescindible evitar los riesgos que enumeramos a continuación como mínimo:

A) Caída de materiales a niveles inferiores.
B) Caída del personal que utilice los sistemas de elevación.
C) Daños al personal que utilice las máquinas o a terceras personas.

Para evitar estos riesgos se adoptarán las siguientes medidas de prevención:

A) CAIDAS DE MATERIALES A NIVELES INFERIORES.

- Las plataformas de izado de materiales llevarán protecciones laterales, sin que el material pueda exceder la limitación de estas protecciones, salvo que se utilicen jaulas protectoras.
- En caso de izarse materiales en cubetas, carretillas, etc. no se alcanzará el colmo de los recipientes de llenado.
- Se vigilará el estado del cable o cuerda de izado.
- Se realizará un perfecto anclaje de los elementos de sustentación de la máquina, entre los forjados correspondientes.
- Los ganchos usados para sujetar la carga, llevarán pestillos para evitar la salida de la misma, ante un enganche o golpe imprevisto.
- Las máquinas vendrán dotadas de interruptores de final de carrera y tendrán indicaciones visibles sobre la máxima carga de uso.
- Las zonas de recepción de material estarán señalizadas y con paso prohibido en todos sus niveles.

B) CAIDAS DEL PERSONAL QUE UTILICE LOS SISTEMAS DE ELEVACION.

- El personal que use estos elementos irá protegido con cinturón de seguridad, anclado a punto sólido de la estructura.
- Para evitar en todo lo posible este riesgo, se procurará que las máquinas se instalen, tanto para su uso de fachada como en patios, aprovechando como parapetos, los propios cerramientos de cualquier tipo que se encuentren construidos y los pasos de material a los forjados se cerrarán con elementos resistentes cuando no se estén utilizando.

D) DAÑOS AL PERSONAL QUE UTILIZA LAS MÁQUINAS 0 A TERCERAS PERSONAS.

- Las máquinas llevarán protección mediante carcasa metálica en todos los órganos que presenten movimiento: (engranajes, ruedas, tornos, etc.).

En el caso de utilización de algún tipo de trabajo de cintas para transporte de escombros, se deberá tener presente que en el interruptor de puesta en marcha y parada de la máquina debe colocarse un cartel de aviso de NO CONEXIÓN SIN COMPROBAR el que alguna persona pueda estar en contacto con parte móvil de la máquina; esta advertencia tiene especial importancia, cuando las cintas conexionan distintas partes de la edificación que no resultan entre si visibles, por encontrarse pasando huecos de muros.

En todo caso, habida cuenta que los trabajos se realizan, bien en pisos habitados, o en zonas comunes de paso a personal no cualificado y especialmente niños, se procurará que todos los accesos a la maquinaria estén protegidos y señalizados con avisadores de peligro y que al terminar la jornada laboral, las máquinas queden desconectadas y las tomas de corriente protegidas con tapones especiales o bien en cuadros portátiles de conexión que serían retirados y entregados a persona responsable, hasta la reanudación de los trabajos en la jornada posterior y por otro lado que los huecos por los que éstas máquinas prestan sus servicios cuando sean abiertas al vacío queden siempre convenientemente tapadas con elementos resistentes y no, solamente señalizados.

17.- OBSERVACIONES

Para la efectividad de las medidas preventivas enumeradas en este Estudio de Seguridad y Salud es necesario que, en el clausulado del Contrato de Obra, se incluyan las disposiciones adecuadas dirigidas al efectivo cumplimiento de dichas medidas por parte de la Empresa contratista, de sus Subcontratas y de los trabajadores autónomos que utilice.

18.- ACREDITACION

Este técnico en su calidad de redactor del presente Estudio de Seguridad y Salud declara bajo su responsabilidad que todos los datos que se consignan en el presente documento han sido obtenidos de los datos facilitados por la Propiedad y del proyecto redactado por el mismo.

19.- CONCLUSION

Cada contratista que intervenga en la obra, mediante encargo directo del Promotor, deberá elaborar un ***Plan de Seguridad y Salud*** correspondiente a las actividades que vaya a desarrollar en la obra, debiendo presentarlo al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o bien a la Dirección Facultativa para su aprobación mediante la correspondiente Acta de Aprobación.

Según el artículo 19 del R. D. 1627/97 se deberá solicitar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, en el que se incluirá el Plan de Seguridad y Salud

Sevilla, agosto de 2019.

María González García y Juan José López de la Cruz
Arquitectos

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido de Lepe (Huelva)

PLIEGO DE CONDICIONES

María González García
Juan José López de la Cruz
Arquitectos

Agosto de 2019

DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.-

Forman parte inseparable de este Pliego de Condiciones las siguientes normas y reglamentos:

1. **Real Decreto de 19 de febrero de 1926**, por el que se prohíbe el empleo de cerusa, sulfato de plomo y otros productos que contengan estos pigmentos para pintar en el interior de los edificios.

2. **Orden de 31 de enero de 1940**, que aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo. Capitulo VII sobre andamios. (B.O.E. de 3 de febrero de 1940 y 28 de febrero de 1940).

3. **Orden de 20 de mayo de 1952**, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas (B.O.E. del 15 de junio de 1952).

4. **Orden de 19 de diciembre de 1953** (B.O.E. del 22 de diciembre), sobre cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas.

5. **Orden de 20 de enero de 1956**, sobre trabajos en cajones de aire comprimido.

6. **Decreto de 26 de julio de 1957 del Ministerio de Trabaj**o, por el que se fija los trabajos prohibidos a menores de 18 años y mujeres (B.O.E. de 26 de agosto de 1957). Rectificación (B.O.E. de 5 de septiembre de 1957). Derogado parcialmente en lo que se refiere al trabajo de las mujeres, por la ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

7. **Orden de 14 de septiembre de 1959**, sobre fabricación y empleo de productos que contengan benceno.

8. **Decreto 2414/61, de 30 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

9. **Orden de 15 de mazo de 1963**, que aprueba una Instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

10. **Decreto 3494/64, de 5 de noviembre**, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas aprobado por Decreto de 30 de noviembre de 1961.

11. **Orden de 23 de septiembre de 1966** (B.O.E. de 1 de octubre), sobre trabajo en cubierta, que modifica y complementa la Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción y Obras Públicas (continúa en vigor, conforme a lo establecido en la denominada Tabla de Vigencias, apartado II, punto 5, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

12. **Decreto 3151/68 de 28 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión.

13. **Orden de 28 de agosto de 1970**, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica.

14. **Orden de 9 de marzo de 1971**, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. n ° 64 y 65 de 16 y 17 de marzo de 1971). Corrección de errores (B.O.E. de 6 de abril de 1971), excepto lo derogado por la ley 31/ 1995 y legislación concurrente.

15. **Resolución de 27 de noviembre de 1971**, de la Dirección General de Energía y Combustibles, por la que se dictan instrucciones complementarias del Reglamento sobre Almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) Envasados.

16. **Instrumento de Ratificación de 31 de marzo de 1973 del Convenio de 23 de junio de 1971, número 136, de la Organización Internacional del Trabaj**o, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por benceno.

17. **Orden de 6 de junio de 1973**, sobre carteles en obras (B.O.E. de 18 de junio de 1973).

18. **Orden de 27 de julio de 197**3, por la que se aprueban las modificaciones de determinados artículos de la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y cerámica de 28 de agosto de 1970.

19. **Decreto 2413/73, de 20 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

20. **Orden de 31 de octubre de 1973**, por el que se aprueban las ITC MIE-BT (B.O.E. de 27, 28, 29 y 31 de diciembre de 1973).

21. **Orden de 30 de abril de 1974** del Ministerio de Industria (B.O.E. de 7 de mayo de 1974), por la que se modifica la MI BT-041.

22. **Resolución de 30 de abril de 1974** de la Dirección General de la Energía, por la que se regula lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en relación con la medida de aislamiento de las instalaciones eléctricas.

23. **Resolución de 15 de febrero de 1977**, por la que se actualizan las instrucciones complementarias de desarrollo de la Orden de 14 de septiembre de 1959, que regula el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.

24. **Orden de 23 de mayo de 1977**, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.

25. **Orden de 19 de diciembre de 1977** del Ministerio de Industria (B.O.E. de 13 de enero de 1978), por la que se modifica la MI BT-025.

26. **Orden de 19 de diciembre de 1977** del Ministerio de Industria (B.O.E. de 26 de enero de 1978), por la que se modifica la MI BT-004, 007 y 017.

27. **Real Decreto 1244/79, de 4 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Presión.

28. **Ley 8/80, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores.**

29. **Orden de 30 de septiembre de 1980** del Ministerio de Industria (B.O.E. de 30 de septiembre de 1980), por la que se modifica la MI BT-044.

30. **Orden de 7 de marzo de 1981**, por la que se modifica parcialmente el artículo 65 del Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.

31. **Orden de 21 de abril de 1981**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MIE-AP4 sobre cartuchos de GLP.

32. **Orden de 30 de julio de 1981**, del Ministerio de Industria (B.O.E. de 13 de agosto de 1981), por la que se modifica la MI BT-025.

33. **Orden de 9 de marzo de 1982**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria de MIE-APQ-001 sobre almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

34. **Orden de 31 de mayo de 1982**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MI-AP5 sobre extintores de incendios.

35. **Orden de 5 junio de 1982** del Ministerio de Industria (B.O.E. de 12 de junio de 1982), por la que se modifica la MI BT-044.

36. **Orden de 31 de septiembre de 1982**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MIE-AP7 sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.

37. **Real Decreto 3275/82, de 12 de noviembre**, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

38. **Orden de 24 de noviembre de 1982**, por la que se dicta normas para el almacenamiento y suministro de los gases licuados de petróleo (GLP) a granel, y para su utilización de carburantes para vehículos con motor.

39. **Orden de 11 de julio de 1983** del Ministerio de Industria (B.O.E. 22 de julio de 1983), por la que se modifica la MI BT-008 y 044.

40. **Orden de 26 de octubre de 1983** sobre modificación de algunos artículos de la Orden de 31 de mayo de 1982, en la que se aprobó la Instrucción Técnica Reglamentaria MIE-AP5, sobre extintores de incendios.

41. **Orden de 5 de abril de 1984** del Ministerio de Industria (B.O.E. de 4 de junio de 1984), por la que se modifica la MI BT-025 y 044.

42. **Resolución de 30 de abril de 1984**, sobre verificación de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en servicio.

43. **Ley 32/84, de 2 de agosto de 1984**, por la que se modifican ciertos artículos de la Ley 8/80 del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. n ° 186 de 4 de agosto 1984).

44. **Orden de 31 de octubre de 1984**, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con riesgo de amianto (B.O.E. de 7 de noviembre 1984).

45. **Orden de 7 de noviembre de 1984**, por la que se corrigen errores de la Orden de 31 de octubre de 1984, que aprueba el reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto (B.O.E. de 22 de noviembre de 1984).

46. **Resolución de 11 de enero de 1985**, por la que se constituye una Comisión de Seguimiento para la aplicación del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (B.O.E. de 23 de febrero de 1985).

47. **Real Decreto 863/85, de 2 de abril**, sobre trabajos con explosivos en lo relativo a demolición de edificios.

48. **Real decreto 2291/85, de 8 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

49. **Real Decreto 2295/85, de 9 de octubre de 1985**, por el que se adiciona un artículo 2 al REBT. (B.O.E. de 12 de diciembre de 1985).

50. **Orden de 31 de marzo de 1986**, de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (B.O.E. de 22 de abril de 1986).

51. **Orden de 9 de abril de 1986**, por la que se aprueba el Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo (B.O.E. de 24 de abril de 1986 y 3 de junio de 1986).

52. **Orden de 9 de abril de 1986**, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de plomo y sus compuestos iónicos durante el trabajo.

53. **Real Decreto 1495/86, de 26 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.

54. **Real Decreto 2028/86, de 6 de junio**, de aproximación de las legislaciones sobre vehículos a motor y sus componentes (B.O.E. de 2 de octubre de 1986).

55. **Orden de 6 de octubre de 1986**, por la que se determinan los requisitos de datos que deben reunir las comunicaciones de apertura de los centros de trabajo.

56. **Orden de 7 de enero de 1987**, de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (B.O.E. de 15 de enero de 1987).

57. **Orden de 3 de julio de 1987**, de aproximación de las legislaciones sobre botellas de gas de acero sin soldadura, de aluminio sin alear o aleado sin soldadura, o soldadura de acero no aleado (B.O.E. de 16 de julio de 1987).

58. **Orden de 17 de julio de 1987**, por la que se modifica la Orden de 1 de septiembre de 1982 que aprobó la Instrucción Técnica Reglamentaria MIE-AP7 sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.

59. **Resolución de 8 de septiembre de 1987**, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos a la exposición al amianto durante el trabajo (B.O.E. de 14 de octubre de 1987).

60. **Orden de 16 de diciembre de 1987**, por la que se establecen nuevos modelos para notificación de accidentes y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.

61. **Orden de 22 de diciembre de 1987**, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (B.O.E. de 29 de diciembre de 1987).

62. **Real Decreto 7/88, de 8 de enero**, de aproximación de las legislaciones sobre material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (B.O.E. de 14 de enero de 1988).

63. **Orden de 13 de enero de 1988** del Ministerio de Industria (B.O.E. n ° 22 de 26 de enero de 1988), por la que se modifica la MI BT-026. Rectificado posteriormente en el B.O.E. n ° 73 de 25 de marzo de 1988.

64. **Ley 8/88 de 7 de abril**, sobre infracciones y sanciones en el orden social (B.O.E. de 15 de abril de 1988), modificada por la ley 31/91 de 30 de diciembre (B.O.E. 31 de diciembre de 1991), Ley 11/94 de 19 de mayo (B.O.E. de 22 de mayo, rectificada el 15 de junio de 1994), Real Decreto Legislativo 1/95 de 24 de marzo (B.O.E. de 29 de marzo de 1995) que deroga los artículos 6 al 8. Derogados los artículos 9 al 11, 36.2, 39 y 40 párrafo 2° por la ley 31/95, de 8 de noviembre (B.O.E. de 10 de octubre de 1995)

65. **Orden de 28 de junio de 1988** del Ministerio de Industria, por la que se aprueba la ITC MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra (B.O.E. n ° 98 de 7 de julio de 1988).

66. **Real Decreto 668/89, de 8 de febrero**, sobre almacenamiento de productos químicos.

67. **Resolución de 20 de febrero de 1989**, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de amianto durante el trabajo (B.O.E. de 3 de marzo de 1989).

68. **Real Decreto 245/89, de 27 de febrero**, de aproximación de las legislaciones sobre determinación de la emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción (B.O.E. de 11 de marzo de 1989).

69. **Real Decreto 590/89 del Ministerio de Relaciones con las Cortes, de 19 de mayo**, por el que se modifican los artículos 3 y 4 del Reglamento de seguridad en las máquinas (B.O.E. n ° 132 de 3 de junio de 1989, modificado en B.O.E. n ° 130 de 31 de mayo de 1991).

70. **Orden de 6 de junio de 1989**, sobre Comunicación de la Comisión para la aplicación de la Directiva sobre material eléctrico (B.O.E. de 29 de junio de 1989).

71. **Real Decreto 1316/89, de 27 de octubre**, sobre protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido durante el trabajo (B.O.E. de 2 de noviembre de 1989, de 9 de diciembre de 1989 y 26 de mayo de 1990).

72. **Orden de 17 de noviembre de 1989** del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica el anexo 1 del Real Decreto 245/89, de 27 de febrero de 1989, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. n ° 288 de 1 de diciembre de 1989).

73. **Real Decreto 74/90, de 19 de enero**, por el que se aprueba el Código de Circulación y posteriores modificaciones (B.O.E. de 23 de enero de 1990).

74. **Real Decreto 88/90, de 26 de enero**, sobre protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos y/o determinadas actividades (B.O.E. de 27 de enero de 1990).

75. **Orden de 26 de enero de 1990** del Ministerio de Industria (B.O.E. de n ° 35 de 9 de febrero de 1990), por la que se modifica la MI BT-026.

76. **Orden de 16 de abril de 1990** de Ministerio de Industria, por la que se modifican la ITC MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra (B.O.E. n ° 98 de 24 de abril de 1990).

77. **Real Decreto 1504/90, de 23 noviembre**, de aproximación de las legislaciones sobre aparatos de presión y los métodos de control de dichos aparatos (B.O.E. de 28 de noviembre de 1990).

78. **Orden de 8 de abril de 1991** del Ministerio de Relaciones con las Cortes, por la que se establecen las instrucciones técnicas Complementarias MSG-SM 1 del Reglamento de seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. n ° 87 de 11 de abril de 1991).

79. **Orden de 16 de abril de 1991** del Ministerio de Industria, por la que se modifica la ITC-MIE 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. n ° 223 de 17 de septiembre de 1991). Rectificado posteriormente (B.O.E. n ° 245 de 12 de octubre de 1991). Transposición de la Directiva 90/486/CEE.

80. **Orden de 18 de julio de 1991**, de aproximación de las legislaciones sobre determinación de emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en la obra de construcción (B.O.E. de 26 de julio de 1991).

81. **Orden de 12 de septiembre de 1991** del Ministerio de Industria, por la que se modifica la ITC MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. n ° 223 de 17 de septiembre de 1991). Rectificado posteriormente (B.O.E. n ° 245 de 12 de octubre de 1991).

82. **Real decreto 830/91 del Ministerio de Relaciones con las Cortes, de 27 de noviembre de 1991**, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad de las Máquinas (B.O.E. n ° 130 de 31 de mayo de 1991).

83. **Real Decreto 1513/91, de 11 de octubre**, de aproximación de las legislaciones sobre el certificado y las marcas de cables, cadenas y ganchos (B.O.E. de 22 de octubre de 1991).

84. **Real Decreto 53/92 de 24 de enero** sobre Normas Básicas relativas a la Protección Sanitaria de los trabajadores contra los peligros que resultan de las radiaciones ionizantes (B.O.E. de 12 de febrero de 1992).

85. **Real Decreto 71/92, de 31 de enero**, de aproximación de las legislaciones sobre las estructuras de protección en caso de vuelco y caída de objetos (B.O.E. de 6 de febrero de 1992).

86. **Resolución de 27 de abril de 1992** del Ministerio de Industria, por la que se aprueban las Prescripciones Técnicas no previstas en la ITC-MIE 1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. n ° 117 de 15 de septiembre de 1992).

87. **Ley 21/1992, de 16 de julio**, Ley de Industria (B.O.E. de 23 de julio de 1992).

88. **Orden de 24 de julio de 1992** del Ministerio de Industria (B.O.E. de n ° 35 de 9 de febrero de 1992), por la que se modifica la MI BT-026.

89. **Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre**, de aproximación de las legislaciones sobre los equipos de protección individual (B.O.E. de 28 de diciembre de 1992 y de 24 de febrero de 1993).

90. **Real Decreto 1428/92, de 27 de noviembre**, de aproximación de las legislaciones sobre los aparatos a gas (B.O.E. de 5 de diciembre de 1992).

91. **Real Decreto 1435/92, de 27 de noviembre**, de aproximación de las legislaciones sobre Máquinas (B.O.E. de 11 de diciembre de 1992).

92. **Orden de 29 de diciembre de 1992**, de aproximación de las legislaciones sobre vehículos a motor y sus componentes (B.O.E. de 11 de enero de 1993).

93. **Orden de 10 de junio de 199**3, de aproximación de las legislaciones sobre vehículos a motor y sus componentes (B.O.E. de 28 de junio de 1993).

94. **Orden de 26 de julio de 1993**, con las primeras modificaciones sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (B.O.E. de 5 de agosto de 1993).

95. **Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993).

96. **Real Decreto 445/94, de 1 de marzo**, sobre Normas Básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores contra los peligros que resultan de las radiaciones ionizantes (B.O.E. de 22 de abril de 1994).

97. **Ley 11/94, de 3 de junio de 1994**, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los trabajadores, del texto articulado de la ley de Procedimiento Laboral, y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (B.O.E. n ° 122 de 23 de mayo de 1994).

98. **Real Decreto 1/94, de 3 de junio de 1994**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la seguridad Social (B.O.E. n ° 154 de 29 de junio de 1994).

99. **Ley 22/94, de 6 de julio**, de aproximación de las legislaciones sobre responsabilidades por los daños causados por productos defectuosos (B.O.E. de 7 de julio de 1994).

100. **Real Decreto 2486/94, de 23 de diciembre**, de aproximación de las legislaciones sobre recipientes simples a presión (B.O.E. de 24 de enero de 1995).

101. **Real Decreto 4/95, de 13 de enero**, por el que se desarrolla la Ley 14/1994, de 1 de junio de 1994, en la que se regulan las empresas de trabajo temporal (B.O.E. n ° 27 de 1 de febrero de 1995). Corrección de errores (B.O.E. n ° 95 de 13 de abril de 1971).

102. **Real Decreto 56/95, de 20 de enero**, de aproximación de las legislaciones sobre máquinas (B.O.E. de 18 de febrero de 1995), que Modifica el Real Decreto 1435/92 de 27 de noviembre publicado en el B.O.E. de 11 de diciembre de 1992.

103. **Real Decreto 159/95, de 3 de febrero**, las modificaciones del Real Decreto 1407/92 de 20 de noviembre de aproximación de las legislaciones sobre laos equipos de protección individual (B.O.E. de 8 de marzo de 1995).

104. **Orden de 20 de febrero de 1995**, de aproximación de la legislaciones en materia de clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (B.O.E. de 23 de febrero de 1995).

105. **Real Decreto 363/95, de 10 de marzo**, de aproximación de las legislaciones en materia de clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación de envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (B.O.E. de 5 de junio de 1995).

106. **Orden Ministerial de 16 de mayo de 1995**, sobre comercialización y libre circulación de los equipos de protección individual.

107. **Real Decreto 1328/95, de 28 de julio** de aproximación de las legislaciones sobre productos de construcción (B.O.E. de 19 de agosto de 1995).

108. **Orden de 13 de septiembre de 1995**, de aproximación de las legislaciones en materia de clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y Reglamento sobre notificación de sustancias

nuevas y clasificación de envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (B.O.E. de 19 de setiembre de 1995).

109. **Ley 1561/95 de 21 de septiembre**, sobre jornadas especiales de trabajo (B.O.E. de 26 de septiembre de 1995).

110. **Ley 31/95 de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.

111. **Real decreto 2071/95, de 22 de diciembre**, sobre Normas Básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores contra los peligros que resultan de las radiaciones ionizantes (B.O.E. de 23 de enero de 1996).

112. **Real Decreto 400/96, de 1 de marzo**, de aproximación de las legislaciones sobre los aparatos y sistemas de protección destinados a utilizarse en atmósferas explosivas (B.O.E. de 8 de abril de 1996).

113. **Orden de 28 de marzo de 1996**, de aproximación de las legislaciones sobre determinación de la emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en construcción (B.O.E. de 12 de abril de 1996 modificada al Anexo I del Real Decreto 245/89).

114. **Resolución de 25 de abril de 1996** (B.O.E. del 28 de mayo), que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

115. Real Decreto 1879/96. Composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo.

115. **Real Decreto 2177/96, de 4 de octubre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96" Condiciones de protección contra incendios en los edificios."

116. REAL DECRETO 2370/1996 de 18 de noviembre. Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 4, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.

116. **Real Decreto 39/97, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

117. **Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo**, s/ protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

118. **Real Decreto 485/97, de 14 de abril**, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de Señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O.E. n º 97 de 23 de abril de 1997).

119. **Real Decreto 486/97, de 14 de abril**, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre lugares de trabajo. (Aplicables al sector de la construcción de los artículos relativos a escaleras por remisión del Anexo IV del Real Decreto 1627/97).

120. **Real Decreto 487/97, de 14 de abril**, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

121. **Real Decreto 488/97, de 14 de abril**, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

122. **Orden del 2 de abril de 1997** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre Actividades de Prevención de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social (B.O.E. n º 98 de 24 de abril de 1997).

123. **Real Decreto 664/97, de 12 de mayo**, del Ministerio de la Prevención sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.

124. **Real Decreto 665/97, de 12 de mayo**, del Ministerio de Presidencia, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

125. **Real Decreto 773/97, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. n ° 140 de 12 de junio de 1997).

126. **Orden de 27 de junio de 1997**, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretenden desarrollar la actividad de auditoría del Sistema de Prevención de las empresas y de la autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales.

126. **REAL DECRETO 949/1997**, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.

127. **Real Decreto 1215/97, de 18 de julio**, por la que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y salud por la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O.E. n ° 188 de 7 de agosto de 1997).

127. **Real Decreto 1389/1997** de 5 de septiembre, sobre seguridad y salud de los trabajadores en actividades mineras.

128. **Orden de 14 de octubre de 1997**. Ministerio de Fomento. Actividades Subacuáticas. Normas de seguridad para el ejercicio de actividades.

128. **Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras en construcción. (B.O.E. 25-10-1997).

129. **Real Decreto 230/98, de 16 de febrero**, del Ministerio de Presidencia, por el que se aprueba el reglamento de explosivos. (B.O.E. n ° 61 de 12 de mayo de 1998).

130. **Orden de 10 de marzo de 1998**, por la que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendios (B.O.E. de 28 de abril de 1998).

131. **Orden de 25 de marzo de 1998** del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por la que se adapta, en función del progreso técnico, el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores con los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. Corrección de errores publicada en el B.O.E. de 15 de abril de 1998.

132. **Orden de 16 de abril de 1998**, de normas y procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo (B.O.E. de 28-IV- 1998).

133. **Real Decreto 700/98, de 24 de abril**, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/95, de 10 de marzo.

134. **Real Decreto 780/98, de 30 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

135. **Real Decreto 782/98, de 30 de abril**, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/97, de 24 de abril, en Envases y Residuos de Envases (B.O.E. n ° 99 de 25 de abril de 1998).

136. **Orden de 14 de mayo del 98**, por el que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/89, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

137. **Real Decreto 928/98, de 14 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento General sobre procedimientos sancionadores por infracciones de orden social.

138. **Real Decreto 988/98, de 22 de mayo**, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ 006, de almacenamiento de líquidos corrosivos.

139. **Orden de 29 de mayo del 98**, por el que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIG-R 7.1 y MIG-R 7.2.1 del Reglamento de Redes de Acometidas de Combustibles Gaseosos.

140. **Orden de 30 de junio del 98**, por el que se modifican los anexos 1, 3, 5 y 6 del Reglamento sobre sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por R.D. 363/95 de 10 de marzo.

141. **Real Decreto 1425/98, de 3 de julio**, por el que se modifica el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por R.D 1078/93 de 2 de julio.

142. **Real Decreto 1488/98, de 10 de julio**, de adaptación de la Legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.

143. **Orden de 15 de julio de 98**, por la que se modifica el Anexo 1 del R.D. 1406/89, de 10 de noviembre, sobre limitaciones a la comercialización y uso de sustancias y preparados peligrosos.

144. **Real Decreto 1562/98, de 17 de julio**, por el que se modifica las Instrucciones Técnicas Complementarias MI.IP.02, Parque de Almacenamiento de Líquidos Petrolíferos.

145. **Orden de 29 de julio del 9**8, por el que se adapta el progreso técnico la Instrucción Complementaria MIB-026 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

146. **Real Decreto 1932/1998**, de 11 de septiembre, de adaptacion de los capitulos IIIi y v de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevencion de riesgos laborales, al ambito de los centros y establecimientos militares

147. **Resolución de 2 de octubre de 1998**, de la Dirección General de la Protección Civil, por la que se hace pública la nueva relación de números telefónicos a utilizar para la notificación de accidentes y otros datos de interés en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril. (B.O.E. n ° 242, de 9 de octubre de 1998).

147. **Real Decreto 2115/98 de 2 de octubre**, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera. (B.O.E. n ° 248, de 20 de octubre de 1998).

148. **Real Decreto 2116/98 de 2 de octubre**, por el que se modifica el Real Decreto 509/96 de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto - Ley 11/95 de 28 de diciembre, por el que se establece las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. (B.O.E. n ° 251 de 20 de octubre de 1998).

149. **Decreto 177/98 de 8 de octubre**, por el que se establece el procedimiento de acreditación de entidades especializadas para desarrollar la actividad de Auditoría de Sistemas de Prevención y se crea el registro de dichas entidades. (B.O.C.M. n ° 249 de 20 de octubre de 1998).

150. **Real Decreto 2168/98 de 9 de octubre**, por el que se regula la organización y funcionamiento del Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial. (B.O.E. n ° 253 de 22 de octubre de 1998).

151. **Real Decreto 2226/98 de 19 de octubre**, por el que se modifica parcialmente el Código de Circulación en materia de matriculación, alumbrado y señalización óptica de los vehículos a motor. (B.O.E. n ° 259 de 29 de octubre de 1998).

152. **Corrección de errores del Real Decreto 1751/98 de 31 de julio**, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la comisión Asesora para ls Instalaciones Térmicas de los Edificios. (B.O.E. n ° 259 de 29 de octubre de 1998).

153. **Enmiendas de 1996 (capitulo II - 1, III, VI, XI)** al Convenio Internacional para la Seguridad Humana en el Mar 1974, hecho en Londres el 1 de noviembre de 1974 (B.O.E. del 16 al 18 de junio de 1980) adoptadas por Resolución MSC 47 (66), el 4 de junio de 1996. (B.O.E. n ° 274 de 16 de noviembre de 1998).

154. **Corrección de errores del Real Decreto 1562/98 de 17 de julio**, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI – IP02 "Parque de Almacenamiento de Líquidos Petrolíferos". (B.O.E. n ° 278 de 20 de noviembre de 1998).

155. **Corrección de erradas del Real Decreto 2116/98 de 2 de octubre**, por el que se modifica el Real Decreto 509/96 de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto – Ley 11/95 de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. (B.O.E. n ° 286 de 30 de noviembre de 1998).

156. **Orden 7881/98 de 20 de noviembre**, de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se establecen los requisitos para la obtención del carné de operador de grúas. (B.O.C.M. n ° 285 de 1 de diciembre de 1998).

157. **Orden de 15 de diciembre de 1998**, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (B.O.E. n ° 305 de 22 de diciembre de 1998).

158. **Orden de 16 de diciembre de 1998**, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audibles. (B.O.E. n ° 313 de 31 de diciembre de 1998).

159. **Resolución de 17 de noviembre de 1998**, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se dispone la publicación del Catalogo Europeo de Residuos (CER), aprobado mediante la Decisión 94/3/CE, de la Comisión de 20 de diciembre de 1993. (B.O.E. n ° 7 de 8 de enero de 1999).

160. **Resolución de 22 de diciembre de 1998**, de la Secretaria de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan los criterios a seguir con relación a la compensación de costes prevista en el artículo 10 de la Orden de 22 de abril de 1997, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. n ° 8 de 9 de enero de 1999).

161. **Orden de 23 de diciembre de 1998**, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MI – IF002, MI – IF004 y MI – IF009 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. (B.O.E. n ° 10 de 12 de enero de 1999).

162. **Instrumento** de Ratificación por parte de España del Convenio sobre Seguridad y Salud en las Minas (n ° 176 de la OIT), hecho en Ginebra el 22 de junio de 1995. (B.O.E. n ° 24 de 28 de enero de 1999).

163. **Corrección de errores de la Resolución de 22 de diciembre de 1998**, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan los criterios a seguir en relación con la compensación de costes prevista en él articulo 10 de 22 de abril de 1997, por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. n ° 35 de 10 de febrero de 1999).

164. **Modificaciones efectuadas a la Ley 31/1995 por la Ley 50/1998** de 30 de Diciembre

165. **Resolución de 1 de febrero de 1999**, de la Dirección General de Trabajo y Empleo, de ampliación del término de Resolución del procedimiento de acreditación de profesionales y expedición de certificados de formación equivalente a la referida en el Reglamento de los Servicios de Prevención. COMUNIDAD DE MADRID. (B.O.C.M. n ° 41 de 18 de febrero de 1999).

166. **Ley 1/99 de 29 de enero**, de Residuos de Canarias. COMUNIDAD AUTONOMA DE CANARIAS. (B.O.E. n ° 46 de 23 de febrero 1999).

167. **Real Decreto 216/99 de 5 de febrero**, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el

Trabajo en el ámbito de las empresas de Trabajo Temporal. (B.O.E. n ° 47 de 24 de febrero de 1999).

168. **Corrección de errores del Real Decreto 2115/98 de 2 de octubre**, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera. (B.O.E. n ° 73 de 26 de marzo de 1999)

169. **Decreto 37/99 de 4 de marzo**, por el que se crean el Registro y el Fichero Manual y el Fichero Automatizado de datos de carácter personal de profesionales que ostentan certificación en la Comunidad de Madrid para ejercer las funciones establecidas en los artículos 36 y 37 del Real Decreto 39/97 de 17 de enero, por el que se aprueba los Servicios de Prevención. COMUNIDAD DE MADRID. (B.O.C.M. n ° 82 de 8 de abril de 1999).

170. **Decreto 33/99 de 25 de febrero**, por el que se crean el Registro y Fichero Automatizado de datos de carácter personal de técnicos competentes para el desarrollar funciones en materia de Coordinador en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción de la Comunidad de Madrid. COMUNIDAD DE MADRID. (B.O.C.M. n ° 83 de 9 de abril de 1999).

171. **Código Internacional para procedimientos de ensayo de exposición al fueg**o, aprobado en Londres el 5 de diciembre de 1996 por Resolución MSC 61 (67). (B.O.E. n ° 86 de 10 de abril de 1999).

172. **Orden de 30 de marzo de 1999**, por el que establece el día 28 de abril de cada año como día de la Seguridad y Salud en el Trabajo. (B.O.E. n ° 88 de 13 de abril de 1999).

173. **Corrección de erratas del Real Decreto 2168/98 de 9 de octubre**, por el que se regula la organización y Funcionamiento del Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial. (B.O.E. n ° 90 de 15 de abril de 1999).

174. **Decreto 53/99 de 15 de abril**, por el que se modifica el Anexo I del Decreto 126/1997 de 9 de octubre, por la que se establece obligación del deposito y registro de las actas de designación de Delegados de Prevención y se incorpora el modelo de Acta de elección de tales Delegados. COMUNIDAD DE MADRID. (B.O.C.M. n ° 98 de 27 de abril de 1999).

175. **Orden 1356/99 de 20 de abril**, de la Consejería de Economía y Empleo, por el que se amplían varios puntos a la Instrucción Técnica Complementaria MIE – AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión referente a botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. COMUNIDAD DE MADRID. (B.O.C.M. n ° 98 de 27 de abril de 1999).

176. **Resolución de 29 de abril de 1999**, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por la que se actualiza el Anexo IV de la Resolución 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Industria. (B.O.E. n ° 154 de 29 de junio de 1999).

177. **Ley 29/99 de 16 de julio**, de Modificación de la Ley 14/1994 de 1 de junio, por la que se regulan las Empresas de Trabajo Temporal. (B.O.E. n ° 170 de 17 de julio de 1999).

178. **Real Decreto 1254/99 de 16 de julio**, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (B.O.E. n ° 172 de 20 de julio de 1999).

179. **Orden de 16 de julio de 1999**, por la que se modifican los Anexo I y V del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995 de 10 de marzo. (B.O.E. n ° 178 de 27 de julio de 1999).

180. **Orden de 27 de julio de 1999**, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o mercancías. (B.O.E. n ° 186 de 5 de agosto de 1999).

181. **Ley 5/99 de 12 de julio**, de modificación de la Ley 5/1994 de 4 de mayo de regulación de los Servicios de Prevención y Extinción de Incendios y de Salvamentos de Cataluña. COMUNIDAD AUTONOMA DE CATALUÑA. (B.O.E. n ° 190 de 10 de agosto de 1999).

182. **Ley 5/99 de 29 de junio**, de Prevención y Lucha Contra los Incendios Forestales.

COMUNIDAD AUTONOMA DE ANDALUCIA. (B.O.E. n º 190 de 10 de agosto de 1999).

183. **Ley 19/99 de 29 de abril**, de modificación de la Ley 14/1994 de 28 de diciembre, por la que se regulan los servicios de Prevención, extinción de Incendios y Salvamento de la Comunidad de Madrid. COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID. (B.O.E. n º 196 de 17 de agosto de 1999).

184. **Instrumento de Ratificación del Convenio número 181** de la Organización Internacional de Trabajo sobre las Agencias de Empleo Privadas, Hecho en Ginebra el 19 de junio de 1997. (B.O.E. n º 219 de 25 de septiembre de 1999).

185. **Orden de 21 de septiembre de 1999**, por la que se aprueban las fichas de intervención para la actuación de los servicios operativos en situación de emergencia provocadas por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera. (B.O.E. n º 241 de 8 de octubre de 1999).

186. **Real decreto 1566/99 de 8 de octubre**, sobre los consejeros de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable. (B.O.E. n º 251 de 20 de octubre de 1999).

187. **Orden de 14 de octubre de 1999** sobre condiciones de suministro de información relevante para la prestación del servicio de atención de llamadas de urgencias a través del número 112. (B.O.E. n º 252 de 21 de octubre de 1999).

188. **Resolución de 20 de octubre de 1999**, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de octubre de 1999, relativo a la información del público sobre medidas de protección aplicables y sobre el comportamiento a seguir en caso de emergencia radiológica. (B.O.E. n º 253 de 22 de octubre de 1999).

189. **Orden de 19 de octubre de 199**9, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias 12/ 0/ 01 y 12/ 0/ 02 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. n º 258 de 28 de octubre de 1999).

190. **Ley 38/1999 de 5 de noviembre**, de Ordenación de la Edificación. (B.O.E. n º 266 de 6 de noviembre de 1999).

191. **Ley 39/1999 de 5 de noviembre**, para promover la conciliación de la vida familiar y profesional de las personas trabajadoras. (B.O.E. n º 266 de 6 de noviembre de 1999).

192. **Corrección de errores de la Orden de 21 de septiembre de 199**9, por la que se aprueban las fichas de intervención para la actuación de los servicios operativos en situación de emergencia, provocadas por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera. (B.O.E. n º 268 de 9 de noviembre de 1999).

193. **Ley 44/1999 de 29 de noviembre**, por la que se modifica la Ley 10/1997 de 24 de abril, sobre derechos de información y consulta de los trabajadores en las empresas y grupos de empresas de dimensión comunitaria. (B.O.E. n º 286 de 30 de noviembre de 1999).

194. **Ley 45/1999 de 29 de noviembre**, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional. (B.O.E. n º 286 de 30 de noviembre de 1999).

195. **Ley 46/1999 de 13 de diciembre**, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. (B.O.E. n º 298 de 14 de diciembre de 1999).

196. **Real Decreto 1976/1999 de 23 de diciembre**, por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico. (B.O.E. n º 311 de 29 de diciembre de 1999).

197. **Real Decreto 1836/1999 de 3 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas. (B.O.E. n º 313 de 31 de diciembre de 1999).

198. **Resolución de 28 de diciembre de 1999**, de la Dirección General de Industria y Tecnología, por el que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 1495/1991 de 11 de octubre, de aplicación de la Directiva 87/ 404/ CEE, sobre recipientes de presión

simple. (B.O.E. n ° 17 de 20 de enero de 2000).

199. **Resolución de 13 de enero de 2000**, de la Secretaria General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 7 de enero de 2000, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos Urbanos. (B.O.E. n ° 28 de 2 de febrero de 2000).

200. **Orden de 11 de febrero de 2000**, por el que se modifica el Anexo I del R. D. 1406 /1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (Níquel y sus compuestos). (BOE n ° 40 de febrero de 2000).

201. **Instrumento de Ratificación del Convenio**, hecho en Helsinki el 17 de marzo de 1992. (B.O.E. n ° 61 de 11 de marzo de 2000).

202. **Orden de 10 de marzo de 2000** por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MET-RAT 02, MET-RAT 06, MET-RAT 14, MIE-RAT 15, MET-RAT 16, MET-RAT 17, MET-RAT 18 y MET-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (B.O.E. n ° 72 de 24 de marzo de 2000).

203. **Orden de 24 de marzo de 2000**, por el que se modifican el Anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (B.O.E. n ° 77 de 30 de marzo de 2000).

204. **Orden de 14 de abril de 2000**, por el que se adopta el progreso técnico los Anexos del Real Decreto 2043/1994 de 14 de octubre, sobre inspección y Verificación de Buenas Prácticas de Laboratorio (B.O.E. n ° 103 de 20 de abril de 2000).

205. **Orden de 26 de abril de 2000**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica complementaria 08.02.01 del Capitulo XII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera "Depósitos de lodos en proceso de tratamiento de industrias extractivas". (B.O.E. n ° 111 de 9 de mayo de 2000).

206. **Orden de 24 de abril de 2000**, por el que se regula el parte de accidente para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable. (B.O.E. n ° 118 de 17 de mayo de 2000).

207. **Real Decreto 1124/2000 de 16 de junio de 2000**, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. n ° 145 de 17 de junio de 2000).

208. **Orden de 5 de junio de 2000**, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-AP 7 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. (B.O.E. n ° 149 de 22 de junio de 2000).

209. **Corrección de errores de la Orden de 26 de abril de 2000**, por la que se aprueba la ITC 08.02.01. del Capitulo XII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera " Depósito de lodos en proceso de tratamiento de industrias extractivas". (B.O.E. n ° 156 de 30 de junio de 2000).

210. **Orden de 6 de julio de 2000** por la que se modifica el Anexo I del Real Decreto 1406/1989 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (B.O.E. n ° 165 de 11 de julio de 2000).

211. **Real Decreto 1369/2000 de 19 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 822/1993 de 28 de mayo, por el que se establecen los principios de buenas prácticas de laboratorio y su aplicación en la realización estudios no clínicos sobre sustancias y productos químicos. (B.O.E. n ° 173 de 20 de julio de 2000).

212. **Orden de 20 de julio de 2000** por el que se modifican las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas, aprobadas por Orden de 14 de octubre de 1997. (B.O.E. n ° 188 de 7 de agosto de 2000).

213. **Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto**, por el que se aprueba el texto refundido de

la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (B.O.E. n ° 189 de 8 de agosto de 2000).

214. **Resolución de 28 de julio de 2000**, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza el Anexo IV, de la Resolución de 29 de abril de 1999, de la Dirección General de Industria y Tecnología. (B.O.E. n ° 216 de 8 de septiembre de 2000).

215. **Corrección de errores del Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto**, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social. (B.O.E. n ° 228 de 22 de septiembre de 2000).

216. **Real Decreto – Ley 9/2000 de 6 de octubre**, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (B.O.E. n ° 241 de 7 de octubre de 2000).

217. **Orden de 5 de octubre de 2000**, por la que se modifican los Anexos I, III, IV y VI del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995 de 10 de marzo. (B.O.E. n ° 10 de octubre de 2000).

218. **Corrección de errores de la Orden de 10 de marzo de 2000**, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 Y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (B.O.E. n ° 250 de 18 de octubre de 2000).

219. **Resolución de 19 de octubre de 2000**, del Congreso de los Diputados, por la que se ordena la Publicación del Acuerdo de Convalidación del Real Decreto – Ley 9/2000 de 6 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto Legislativo 1302/86 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (B.O.E. n ° 256 de 25 de octubre de 2000).

220. **Orden de 25 de octubre de 2000**, por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996 de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinados, materias peligrosas, y el anejo 1 del Real Decreto 1406/89 de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de diversas sustancias y preparados peligrosos. (B.O.E. n ° 258 de 27 de octubre de 2000).

221. **Real decreto 1849/2000**, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de Productos Industriales. (B.O.E. n° 289, de 2 de diciembre de 2000)

222. **Ley 11 /2000**, de 13 de noviembre, Reguladora de la Incineración re Residuos. COMUNIDAD AUTONOMA DE CATALUÑA (B.O.E. n° 297 de 12 de diciembre de 2000)

223. **Real decreto 222/2001**, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo de 29 d abril de 1999, relativa a equipos a presión transportables. (B.O.E. n ° 54, de 3 de marzo de 2000)

224. **Real decreto 309/2001**, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (B.O.E. n ° 82, de 5 de abril de 2001)

225. **Resolución de 19 de marzo de 2001**, de la Dirección General de Política tecnológica, por la que se acuerda publicar la relación de productos, destinados a la seguridad contra incendios, que poseen el derecho de uso de la marca "N". (B.O.E. n° 86, de 10 de abril de 2001).

226. **Orden de 5 de abril de 2001**, por la que se modifican los anexos I, IV, V, VI y IX del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo. (B.O.E. n° 94 de 19 de abril de 2001)

227. **REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril** sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

228. **REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de

la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

229. **Instrumento de ratificación de la Convención** conjunta sobre seguridad en la gestión del combustible gastado y sobre seguridad en la gestión de desechos radioactivos, hecho en Viena el 5 de septiembre de 1997. (B.O.E. nº 97 de 23 de abril de 2001)

230. **Ley 16/2002, de 1 de julio,** de prevención y control integrados de la contaminación.

231. **Ley 11/2003, de 8 de abril,** de Prevención Ambiental de Castilla y León.

232. **Real Decreto 836/2003, de 27 de junio**, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, eferente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

233, **Ley 54/2003, de 12 de diciembre** de Reforma del Marco Normativo de la prevención de riesgos laborales.

234. **RD. 171/2004, de 30 de enero** por el que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riegos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales,

235. **RD. 2177/2004 de 12 de noviembre** por el que se modifica el RD 1215/97 de 18 de julio por el se establecen disposiciones mínimas se seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

236. **RD. 604/2006 de 19 de mayo** que modifica los DR 39/97 Reglamento de los Servicios de Prevención y el DR 1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las obras de construcción

237. **LEY. 32/2006 de 18 de octubre,** reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

238. **RD. 1109/2007 de 24 de agosto,** por el que se desarrolla la LEY 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

239. **ORDEN EYE/880/2008 de 30 de mayo**, por el que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el sector de la Construcción en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Demás disposiciones oficiales relativas a la seguridad y salud y medicina del trabajo que pueda afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

Condiciones Facultativas.-

El Promotor viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado en el Colegio Profesional y Organismo competente.

El Contratista recibirá el proyecto del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo como mínimo treinta días antes a la iniciación de la obra.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos y memoria o viceversa, habrá de realizarse como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre ellos, el Coordinador en fase de ejecución ó Dirección F. ,en su caso, indicará cual de las obras prevalece.

Las omisiones en Planos, Memoria y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los sistemas a utilizar que contradigan el espíritu o intención expuesto en el Pliego de Condiciones, Planos y Memoria que, por costumbre deban de ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que por el contrario, deberá realizarlos correctamente y dar la información de ello al Coordinador en fase de ejecución ó Dirección F., en su caso.

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución, sin variar el importe del presupuesto de este Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo contará con la aprobación del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, del que se levantará un Acta, que será previa al comienzo de la obra.

La orden del comienzo de la obra será indicada por el Promotor, debiendo efectuar el aviso previo a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos, de conformidad con el Artº 18 de R.D. 1627/1997, no siendo el Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, responsable de los trámites necesarios y condiciones de la misma.

Obligatoriamente y por escrito, deberá dar cuenta el Contratista al Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, del comienzo de los trabajos, antes de 24 horas de su inicio.

Si la obra se realizase sin interposición del Contratista, el Promotor asumirá la responsabilidad de contratista y elaborará el Plan de Seguridad y Salud, de forma directa o mediante técnico contratado al efecto.

El Contratista general podrá dar subcontrato de cualquier parte de la obra, si bien para ello deberá ponerlo en conocimiento del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso,, para lo cual informará de su intención y de la extensión del trabajo.

El Contratista responderá solidariamente de los daños que se deriven de las infracciones cometidas por su parte o de los posibles subcontratistas, trabajadores autónomos y empleados.

El Contratista podrá mejorar las previsiones técnicas siempre que estas supongan un aumento en la Seguridad y Salud de la obra.

El Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, está facultado para decidir la exclusión de una subcontrata por incompetencia o no reunir las necesarias condiciones. Comunicada la decisión el Contratista tomará las medidas precisas para la inmediata exclusión de la obra del subcontratista.

El Contratista será siempre responsable ante el Promotor de todas las actividades de la subcontrata y de los trabajadores autónomos contratados por el y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

En la obra y desde su comienzo se tendrá el Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado. En él se anotarán únicamente las instrucciones y recomendaciones referidas al control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Contratista tiene la obligación, salvo acuerdo contrario, de montar y conservar por su cuenta un adecuado suministro de agua y energía eléctrica.

El Arquitecto Técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, y si es contratado para ello, le corresponderá el control y supervisión de la Ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Se pondrá en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte del Contratista de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad, además de su inclusión en el Libro de Incidencias.

El Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, podrá parar el trabajo o la obra si existe incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud prescritas y lo considerase un riesgo de especial gravedad, dando cuenta de las circunstancias al Ayuntamiento, Inspección del Trabajo y a los Delegados de Prevención, sin perjuicio en cuanto a cumplimiento de plazos.

Condiciones Económicas.-

El Promotor vendrá obligado a abonar al Técnico Competente que designe como Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, de la obra, los honorarios devengados en concepto de control y seguimiento del Plan de Seguridad así como del desarrollo de sus actividades en consonancia con el artº 9 del R.D. 1627/1997

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan de Seguridad y salud,

incluir solamente las partidas que intervienen como medios para lograr la Seguridad y Salud, haciendo omisión de los medios auxiliares, sin los cuales la obra no podría realizarse.

Las partidas presupuestarias incluidas en el Estudio y concretadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra serán abonadas por el Promotor al Contratista, previa aprobación del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso.

El abono de las certificaciones se hará conforme se estipule en el contrato subscrito entre Promotor y Contratista.

Si durante la realización de la obra se implantaron nuevos elementos de seguridad no incluidos en el presupuesto, se definirán éstos, se valorarán y se adjudicarán previa aprobación del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso. Estas unidades no incluidas en el Presupuesto aprobado, se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso.

La valoración presentada por el Contratista será visada y aprobada por el Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, encargado del Control y Seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, y sin este requisito no deberá ser abonada por El Promotor.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso.

Las certificaciones parciales de la obra realizada se extienden y abonan a buena cuenta, siendo en la recepción definitiva cuando se realice la liquidación de las partidas presupuestarias de este Estudio.

Una vez terminada la totalidad de la obra, se procederá a la recepción definitiva, para lo cual será necesaria la asistencia de un representante del Promotor, del Contratista y de la Dirección F. Del resultado de la recepción se extenderá un acta por triplicado firmado por los tres asistentes legales indicados.

En el contrato se podrá exigir al adjudicatario de las obras la constitución de una fianza que se valorará en su defecto de la siguiente forma:

Hasta 5.000.000 de presupuesto el 5% Más de 5.000.000 de presupuesto el 4%

La fianza se depositará en la caja del Cliente y el Contratista podrá hacerla efectiva en metálico, en valores del estado y a petición del cliente, por aval bancario.

La fianza será devuelta en un plazo de 15 días después de la recepción definitiva.

Si se procediera a la recepción definitiva de la obra de Seguridad y por motivos de defectos o vicios generales, que aparecieran posteriormente, se realizase algún trabajo de reparación o retoque, el Contratista deberá cumplir con las prevenciones que fueron base del Estudio de Seguridad de la obra general.

Condiciones Legales.-

Se redactará un documento contrato entre el Promotor y el Contratista relativo a las condiciones legales y económicas del Proyecto de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra a realizar.

Si antes de que se firme el Acta de Aprobación del Plan de Seguridad no se hubiere hecho reclamación alguna por ningún concepto de error y omisión, el Contratista no podrá reclamar aumento en los precios fijados en el presupuesto aceptado.

El Contratista vendrá obligado a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior adaptándolo a los sistemas de ejecución que el mismo vaya a emplear.

El Contratista cumplirá, como mínimo, con todas las estipulaciones de prevención que contemple el Estudio de Seguridad.

El Plan de Seguridad que estudie, analice y complete este Estudio de Seguridad, constará de los mismos apartados, con la adaptación expresa de los sistemas de producción previstos por el Contratista, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Dicho Plan será sellado y firmado por persona con suficiente capacidad legal.

La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Técnico que apruebe el Plan y representante de la Empresa Constructora con facultades legales suficientes o por el propietario, con idéntica calificación legal.

El Contratista podrá solicitar prórroga proporcionada por el cumplimiento del contrato previo informe de la Dirección F. Para ello expondrá por escrito la causa que impide la marcha normal de los trabajos, calculando el retraso y razonando la prórroga solicitada.

El Contratista nombrará un Jefe de Obra, que asumirá toda la responsabilidad sobre la ejecución del Proyecto y Plan de Seguridad, teniendo potestad para disponer de las medidas que crea oportunas para lograr el fin propuesto en el Proyecto.

El Contratista nombrará uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos laborales.

El Contratista dará al Jefe de Obra, por medio del Servicio de Seguridad de la Empresa, las directrices y el asesoramiento oportuno y una relación con los problemas que puedan plantearse en el desarrollo y ejecución del Proyecto de Seguridad específico de la obra.

En ausencia del Jefe de Obra, será el Encargado General de la Obra el que tomará las determinaciones propias del Jefe de Obra. En situación normal, será un colaborador directo en orden a crear los dispositivos necesarios para la seguridad y obligar a los subcontratistas, trabajadores autónomos y empleados a cumplir las normas establecidas.

El Contratista estará obligado a dar los organigramas de los órganos, comités y personas encargadas de la coordinación y vigilancia de la seguridad de la obra.

El jefe de obra que asuma las responsabilidades de la Ejecución del proyecto y Plan de Seguridad deberá:

- Dirigir al empleado fijo de Seguridad y a la Brigada de actuación periódica, a requerimiento de Jefe de Obra o Encargado General en ausencia del anterior. Utilizará a este personal tanto en el aspecto de Seguridad como de Higiene y vigilancia de la salud de los trabajadores, limpieza de obra, colocación de carteles, colocación de protecciones, etc.
- Recibirá y tramitará los partes de notificación.

- Redactará, con la colaboración que necesite, el impreso de parte de accidente y les entregará al Secretario de la Comisión.

Respecto al Empleado fijo de Seguridad (Supervisor de Seguridad) deberá:

- Se ocupará de mantener en perfecto estado de limpieza, comedores, vestuarios y demás servicios de obra.

- Cuidará junto con el almacenero, de la conservación y recuperación de material de Seguridad.

- Cuando esté libre de estas obligaciones, visitará la obra, eliminando posibles riesgos de accidente (puntas, obstáculos, etc.).

- En todo momento estará a las órdenes directas del Jefe de obra de Seguridad.

Respecto a la Brigada de Seguridad de actuación periódica será:

"Ponerse a las órdenes del jefe de obra de Seguridad, previo requerimiento del Jefe de Obra, realizando las labores que este estime oportunas en lo que a materia de Seguridad y Salud se refiere;

Respecto al Servicio Médico éste será el encargado velar por la Higiene y Salud del Trabajo en cuanto a condiciones ambientales e higiénicas. Hacer los reconocimientos previos, vigilar la salud, las bajas y altas de la obra. Asesorar y colaborar en temas de higiene y en la formación de socorristas y aplicación de primeros auxilios".

Será preceptivo en la obra que el Contratista disponga de cobertura en materia de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como Contratista por los daños a terceras personas de las que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que deba responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene por lo tanto obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la feche de terminación definitiva de la obra.

Será preceptivo que los técnicos responsables de la obra dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional.

OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE TODOS LOS ACTORES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, PROMOTOR, PROYECTISTAS, COORDINADORES EN FASE DE PROYETO O DE EJECUCIÓN, DIRECCIÓN FACULTATIVA, CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS, TRABAJADORES AUTÓNOMOS Y TRABAJADORES.

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de cada uno de los actores del trabajo, constructivo, y en aplicación del principio de que a mayor autoridad de corresponde mayor responsabilidad, todos los integrantes de la Línea Jerárquica de mando en el proceso constructivo, están obligados a tomar decisiones ajustándose a los Principios Generales de la Acción Preventiva (Art. 15 de la L.P.R.L.):

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular a lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos en la salud.

e) tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

FUNCIONES Y PRESTACIONES DE LOS COORDINADORES.

Coordinación preventiva del proyecto de la obra

El Promotor ha de designar un Coordinador de Seguridad, en la fase del Proyecto, cuando en el Proyecto intervenga mas de un Proyectista.

El Coordinador de Seguridad se encargara de prever y asesorar, durante las fases de diseño, estudio y elaboración del proyecto de la obra, respecto de las medidas que deben tomarse para la integración de la Seguridad dentro de estas fases, para la mejora de la Seguridad y Salud y de las condiciones de trabajo en la construcción y en la utilización del edificio.

El Proyectista tomara en consideración las previsiones y sugerencias motivadas, del Coordinador de Seguridad en el momento de determinar soluciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas (que afecten a la planificación de los diferentes trabajos o fases de trabajo que se desempeñen simultáneamente o sucesivamente) y en el momento de la previsión del programa de realización de las diferentes actividades de la obra, integraran la Seguridad en cada una de las fases de concepción y planificación de los trabajos.

El Coordinador de Seguridad habrá de aunar criterios y asegurarse del cumplimiento por parte de los Proyectistas, según lo previsto en el R.D. 1.627/1997 por el que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, informando al promotor como máximo responsable de la construcción, del nivel de cumplimiento de los Principios Generales de la Acción Preventiva, según el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales, particularmente:

a) En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con la finalidad de planificar los diferentes trabajos o fases de trabajo que se hayan de desarrollar simultáneamente o sucesivamente.

b) En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.

c) Con la ponderación de la idoneidad de preselección de los aspirantes a Contratistas y de la asignación de inversión dispuesta por parte del Promotor, adecuada a la materialización real de la Prevención por las empresas aspirantes a contratar la obra.

d) Redactar o encargar la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) o el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), según corresponda a las características de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto de la obra responderá delante del Promotor del cumplimiento de su función como "staff" asesor especializado en Prevención de la Siniestralidad Laboral en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervienen en el proyecto. Cualquier divergencia será presentada al Promotor como máximo patrón y responsable de la gestión constructiva de la promoción edificatoria, a fin de que este adopte, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva que deba. Las responsabilidades del Coordinador no eximirán de sus responsabilidades al Promotor y Proyectistas.

Coordinación preventiva de la realización de la obra.

El Coordinador de Seguridad en fase de ejecución de obra, se designara por el Promotor en todos aquellos casos en que intervenga más de una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, según el R.D. 1.627/1997, son las siguientes:

a) Coordinar la aplicación de los Principios Generales de Acción Preventiva (art. 15 L.P.R.L.).

- En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las siguientes tareas o fases de trabajo que se hayan de desarrollar simultáneamente o sucesivamente.

- En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y en su caso, los Sub-

contratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en el articulo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (l. 31/1995 de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el articulo 10 del R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción:

1. El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

2. La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

3. La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.

4. El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

5. La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y disposición de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.

6. La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

7. El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos o escombros.

8. La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los diferentes trabajos o fases de trabajo.

9. La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

10. Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realiza en la obra o cerca del lugar de la obra.

c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud (PSS) elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones que se hayan introducido. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no se deba asignar Coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el articulo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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

f) Adoptar las medidas necesarias para que solo puedan acceder a la obra las personas autorizadas. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador. Corresponderá al Coordinador o a la Dirección Facultativa, la potestad de vetar la entrada a la obra de Contratistas y/o personas físicas individuales dependientes de aquellos, por incumplimiento manifiesto y reiterado de los compromisos de seguridad establecidos, motivados por imprudencias, negligencias o impericia profesional, que haga peligrosa su propia integridad o la de sus compañeros o terceras personas.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto de la obra responderá delante del Promotor del cumplimiento de su función como "staff" asesor especializado en Prevención de la Siniestralidad Laboral en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan en la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al Promotor como máximo patrón y responsable de la gestión constructiva de la promoción edificatoria, a fin de que este adopte, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva que deba. Las responsabilidades del Coordinador no eximirán de sus responsabilidades al Promotor, Dirección Facultativa, Contratistas, Subcontratistas, trabajadores autónomos y trabajadores.

INFORMACIÓN FÁCILITADA POR EL PROMOTOR, LOS CONTRATISTAS U OTROS EMPRESARIOS.

Las presentaciones del Coordinador se elaboraran a partir de los documentos del proyecto, del contrato de obra y del convenio general de coordinación.

El Promotor facilitara que el Coordinador de Seguridad en la fase de proyecto intervenga en todas las fases de elaboración del proyecto y de preparación de la obra.

El Promotor, el Contratista y todas las empresas contribuirán facilitando la información que sea necesaria e incorporando las disposiciones preparadas por el Coordinador en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o de organización. Han de tener en cuenta las observaciones del Coordinador, debidamente justificadas, o bien proponer unas medidas de una eficacia, en ningún caso menor o equivalentes.

OBLIGACIONES DE LOS OTROS AGENTES QUE INTERVENGAN EN LA OBRA

Obligaciones de los Contratistas y Subcontratistas.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los Principios de Acción Preventiva que se recogen en el articulo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el articulo 10 del R.D. 1627/1997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud (PSS).

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, previstas en el articulo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

d) 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.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

f) Organizar los Recursos Preventivos en el centro de trabajo según art. 32 bis de la Ley 54/2003.

Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) en relación con las obligaciones que les corresponden directamente a ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.

Además, los Contratistas y Subcontratista responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Previsión de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y Subcontratistas.

El Constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de Procedimientos y Métodos de Trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTENGRADA), para asegurar la integridad de las personas, de los materiales y de los medios auxiliares que hayan de ser utilizados en la obra.

El Constructor facilitará por escrito al inicio de la obra en nombre del Director Técnico, que será acreedor de la conformidad del Coordinador y de la Dirección Facultativa. El Director Técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de Jefe de Obra o bien delegara la mencionada función en otro técnico, Jefe de Obra, con conocimientos contrastados y suficientes de construcción a pie de otra. El Director Técnico, o en su ausencia el Jefe de Obra o el Encargado General, ostentaran sucesivamente la prelación de representación del Contratista en la obra.

El representante del Contratista en la obra, asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente Pliego y su nombre figurara en el Libro de Incidencias.

Será responsabilidad del Contratista y del Director Técnico, o del Jefe de Obra y/o Encargado, en su caso, el incumplimiento de los medios preventivos en la obra y entorno material, de conformidad a la normativa legal vigente contemplada en el punto 2.1 del presente Pliego.

El contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud (PSS), así como de la especifica vigilancia y supervisión de la seguridad, del personal propio como del subcontratado, así como de facilitar los medios sanitarios de carácter preventivo laboral, formación, información y capacitación del personal de los trabajadores, calculo y dimensionado de los Sistemas de Protecciones Colectivas y en especial, las barandillas y pasarelas, condena de huecos verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, característicos de las escaleras y estabilidad de los peldaños y apoyos, orden y limpieza de las zonas de trabajo, iluminación y ventilación de las zonas de trabajo, andamios, apuntalamientos, encofrados y apeos, apilamiento y almacenaje de materiales, orden de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las maquinas, grúas, aparatos de elevación, medios auxiliares y equipos de trabajo en general , distancia y localización de tendidos y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector, que puedan afectar a este centro de trabajo. La interpretación del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) y el control de la aplicación de las medidas en él contenidas y desarrolladas en el Plan de Seguridad y Salud (PSS) del Contratista, corresponderá al Coordinador de Seguridad y en su defecto, a la Dirección Facultativa de la obra.

El Director Técnico (o el Jefe de Obra), visitaran la obra como mínimo con una cadencia diaria y tendrán que dar las instrucciones pertinentes al Encargado General, que tendrá que ser una persona de probada capacidad para el cargo, y tendrá que estar presente en la obra durante la realización de todos los trabajos que se ejecuten. Los dos serán personas competentes, de amplia solvencia moral, capacidad de trabajo y conocimiento practico de la industria de la construcción. Siempre que sea preceptivo y no existiese otra persona con mas meritos designada al efecto, se entenderá que el encargado General es al mismo tiempo el Vigilante o Supervisor General de Seguridad del Centro de Trabajo por parte del Contratista, con independencia de cualquier otro requisito formal.

La aceptación expresa o tacita del contratista presupone que este ha reconocido el emplazamiento del terreno, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc., y no podrá alegar en el futuro ignorancia de estas circunstancias.

El Contratista habrá de disponer de las pólizas de aseguramiento necesarias para cubrir las responsabilidades que puedan sobrevenir por motivo de la obra y de su entorno, y será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que puedan ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional, del personal a su cargo, así como de los Subcontratistas, industriales y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.

La Dirección facultativa fijara el día y la hora de visita a la obra, conforme al plan de trabajo. ,A estas visitas habrá de asistir el Director Técnico (o en su caso el Jefe de Obra y el Encargado General).

Las instrucciones y órdenes de la Dirección Facultativa, serán normalmente verbales, teniendo fuerza de obligar a todos los efectos. Las desviaciones respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud, se anotaran por el Coordinador en el Libro Registro de prevención y coordinación. En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud (PSS), el Coordinador, el Arquitecto, Aparejador, Constructor, Director Técnico, Jefe de Obra, Encargado, Supervisor de Seguridad, Delegado Sindical de Prevención o los representantes del Servicio de Prevención (propio o concertado) del Contratista y/o Subcontratista, tiene el deber de hacer constar en el Libro de Incidencias, todo aquello que consideren de interés para reconducir la situación a los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Las condiciones de seguridad del personal, dentro de la obra y en sus desplazamientos a/o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los Contratistas y/o Subcontratistas empleadores.

También será responsabilidad del Contratista, el cerramiento perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, para evitar la entrada de terceras personas, la protección de los accesos y la organización de zonas de paso con destino a los visitantes de la oficina de obra.

El Contratista habrá de disponer de un Plan de Emergencia para la obra, en previsión de incendios, plagas, heladas, viento, etc., que puedan poner en situación de riesgo al personal de la obra, a terceros o a los medios e instalaciones de la propia obra o limítrofes.

Queda absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización escrita de la Dirección Facultativa.

La utilización de grúas, elevadores o de otros maquinas especiales, se realizará por operarios especializados y habilitados por escrito a tal efecto por los respectivos responsables técnicos superiores, bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del Contratista. El Coordinador recibirá una copia de cada titulo de habilitación firmado por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación avalando la idoneidad de aquel para realizar su trabajo, en esta obra en concreto.

Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los Principios de Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1.627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud, que establece el anexo IV del R.D. 1.627/1.997, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, 1.2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido.

e) Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1.215/1.997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.

f) Elegir y utilizar los equipos de protección individual según lo previsto en el R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del contratador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los trabajadores autónomos habrán de cumplir con lo establecido en el Plan de seguridad y salud (PSS):

a) La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilicen en la obra, han de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipos de trabajo que el empresario ponga a disposición de sus trabajadores.

b) Los autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad en la obra, han de utilizar equipos de protección individual apropiados, y respetar el mantenimiento en condiciones de eficacia de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se haya de prevenir y el entorno de trabajo.

Responsabilidades, Derechos y Deberes de los Trabajadores.

Las obligaciones y deberes generales de los trabajadores de los sectores de actividad, públicos o privados, son todos aquellos que la legislación vigente y el convenio les otorga y entre ellas:

- El deber de obedecer las instrucciones del empresario en lo relativo a seguridad y salud.

- El deber de indicar los peligros potenciales.

- La responsabilidad de los actos personales.

- El derecho a recibir información adecuada y comprensible y a formular propuestas, en relación a la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).

- El Derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18, 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- El derecho a dirigirse a la autoridad competente.

- El derecho a interrumpir el trabajo en caso de peligro inminente y grave para su integridad y la de sus compañeros o terceras personas ajenas a la obra.

Condiciones Técnicas de las Protecciones Individuales y Colectivas.-

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrá fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por 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 cual fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las permitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

La protección individual nunca será sustitutoria de la protección colectiva.

Normas Españolas (UNE) y Normas Europeas a cumplir por los equipos de protección Individual:

I. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

UNE-EN 132:1999:	**Definiciones** de términos v pictogramas.
UNE-EN 133:1992:	**Clasificación.**
UNE-EN134:1998:	**Nomenclatura** de los componentes.
UNE-EN 135:1999:	Lista de **términos equivalentes**.
UNE-EN136:1998:	**Máscaras.** Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 136/AC:2000:	**Máscaras completas**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 137:1993:	Equipos de **protección respiratoria** autónomos de **circuito abierto de aire comprimido**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 138:1995:	Equipos de **protección respiratoria** con manguera de **aire** libre para utilizar con máscara, mascarilla o boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 139:1995:	Equipos de **protección respiratoria** con línea **de aire comprimido** para utilizar con máscaras, mascarillas o adaptador facial tipo boquilla. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 140:1999:	**Medias máscaras y cuartos de máscara**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 140/AC:2000:	**Medias máscaras y cuartos de máscara.** Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 141:	**Filtros** contra **gases** y filtros **mixtos**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 142:	**Boquillas.** Requisitos, ensayos, marcado.

UNE-EN 143:	**Filtros** contra **partículas**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 144-1/1992:	**Válvulas** para **botellas de gas**. Conexiones roscadas para boquillas.
UNE-EN 145:1998:	Equipos de **protección respiratoria** autónomos de **circuito cerrado de oxígeno comprimido o de oxígeno nitrógeno** comprimido. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 146:1992:	**Dispositivos filtrantes** protección contra partículas de ventilación asistida que incorporan **cascos o capuchas**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 147:1992:	**Dispositivos filtrantes** contra partículas de ventilación asistida que incorporan **máscaras, semi-máscaras y mascarillas**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 148-1:1999:	Roscas para adaptadores faciales. **Conector rosca estándar**
UNE-EN 148-2:1999:	Roscas para adaptadores faciales. **Conector rosca central**
UNE-EN 148-3:1999:	Roscas para adaptadores faciales. **Conectores roscadas de M 45 x 3**
UNE-EN 149:1992:	**Semi-máscaras filtrantes** de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 270:1995:	Equipos de **protección respiratoria** con línea de aire comprimido con **capuz incorporado**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 270:A1:2000:	Equipos de **protección respiratoria** con línea de aire comprimido con **capuz incorporado**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 271:1995:	Equipos de **protección respiratoria** aislantes con línea de aire comprimido o con manguera de aire fresco de ventilación asistida con capuz utilizados para las **operaciones de proyección de abrasivos**. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 371:1993:	Equipos de protección respiratoria. **Filtros AX para gases y filtros combinados** contra compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 372:1993:	Equipos de protección respiratoria. **Filtros SX para gases y filtros combinados** contra ciertos compuestos nombrados específicamente de bajo punto de ebullición. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 400:1994:	Equipos de protección respiratoria de circuito cerrado. Equipos de evacuación de oxígeno **comprimido.** Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 401:1994:	Equipos respiratorios autónomos de circuito cerrado. Equipos de **evacuación de oxígeno químico (K02)** Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 402:1994:	Equipos respiratorios autónomos de **circuito abierto y aire comprimido provistos de máscaras o boquillas.** Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 403:1994:	Dispositivos **filtrantes** con capuz para la evacuación en incendios. Requisitos, ensayos, marcado.
UNE-EN 404:1994:	**Filtros para evacuación.** Requisitos, ensayos y marcado.
UNE-EN 405:1993:	**Mascarillas autofíltrantes** con válvulas para proteger de los gases o de los gases y las partículas. Requisitos, ensayo y marcado.

2. PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE LOS OJOS

UNE-EN 1836: Protección individual del ojo. Gafas de sol y filtros de protección **contra la radiación solar** para uso general.

UNE-EN 169:1993: **Filtros para soldadura** y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 170:1993: **Filtros para el ultravioleta.** Especificación del Coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 171:1993: **Filtros para el infrarrojo.** Especificación del Coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.

UNE-EN 172:1995: **Filtros de protección solar** para uso laboral.

UNE-EN 175:1997: Equipos para la **protección de los ojos y la cara** durante la **soldadura** y técnicas afines.

UNE-EN-207:1999: Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (**Gafa de protección láser**).

UNE-EN-208:1999: Gafas de protección para los trabajos de ajuste de láser y sistemas láser (**Gafas de ajuste láser**).

3. PROTECTORES AUDITIVOS

UNE-EN 352-1:1994 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1: **Orejeras.**

UNE-EN 352-2:1994 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: **Tapones.**

UNE-EN 352-3:1997 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad v ensayos. Parte 3: **Orejeras acopladas a un** casco **de protección** para la **industria.**

UNE-EN 458:1994 Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, Precauciones de empleo y mantenimiento. **Documento guía.**

UNE-EN 24869-1:1994 Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 1: **Método subjetivo de medida** de la atenuación acústica.

UNE-EN 24869-2:1994 Acústica. Protectores auditivos contra el ruido. Parte 3: Método simplificado destinado al **control de calidad para medir la pérdida por inserción de los protectores** de tipo orejera.

UNE-EN ISO 4869-2:1996 Acústico. Protectores contra el ruido. Parte 2: Estimación del nivel de presión sonora ponderado A efectivo cuando se utilizan protectores auditivos.

4. CALZADO DE TRABAJO, DE SEGURIDAD Y DE PROTECCIÓN

UNE-EN 344:1993: Requisitos y métodos de ensayo para el **calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo** de uso profesional.

UNE-EN 345:1993: **Especificaciones** para el calzado de seguridad de uso profesional.

UNE-EN 346:1993: Especificaciones para el **calzado de protección de uso** +A1:1997 **profesional.**

UNE-EN 346-2:1996: Calzado de protección de uso profesional. Parte 2: Especificaciones adicionales.

UNE-EN 347:1993: Especificaciones para el **calzado de trabajo de uso** +A1:1997 **profesional.**

5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA CAÍDAS DE ALTURA

UNE-EN 341:1997	Dispositivos de **descenso.**
UNE-EN 353-1:2002	Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre **línea de anclaje rígida.**
UNE-EN 353-2:2002	Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre **línea de anclaje flexible.**
UNE-EN 354:2002	**Equipos de protección individual** contra caída de alturas. Elementos de amarre.
UNE-EN 355:2002	**Absorbedores de energía**.
UNE-EN 358:2000	Equipos de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de alturas. **Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre** de sujeción.
UNE-EN 360:2002	Dispositivos **anticaídas retráctiles**.
UNE-EN 361:2002	**Arneses anticaídas**.
UNE-EN 362:1993	**Conectores**.
UNE-EN 363:2002	**Sistemas anticaídas**.
UNE-EN 364:1993	**Métodos de ensayo**
UNE-EN 365:1993	Requisitos generales para instrucciones de **uso y marcado.**
UNE-EN 795:1997	Dispositivo de **anclaje, requisitos y ensayos**.
UNE-EN 1496:1996	Equipo de salvamento. Dispositivos de salvamento mediante **izado.**
UNE-EN 1497:1996	Equipo de salvamento. **Arneses de salvamento**.
UNE-EN 1498:1996	Equipo de salvamento. **Lazos de salvamento**.
UNE-EN 1868:1997	Equipos de protección individual contra caídas de altura. **Lista de términos equivalentes**.

6. ROPAS DE PROTECCIÓN

UNE-EN 340:1994 Ropas de protección. Requisitos generales.

6.1 *Ropas de protección contra productos químicos*

UNE-EN 465:1995+A1:1999	Protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones de las ropas de protección química **con uniones herméticas a las pulverizaciones** entre las diferentes partes de la ropa (equipos de tipo 4).
UNE-EN 466:1995+A1:1999	Protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones de las ropas de protección química **con uniones herméticas a los líquidos** entre las diferentes partes de la ropa (equipos de tipo 3).
UNE-EN 468:1995	Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: determinación de la **resistencia a la penetración por pulverizaciones** (ensayo de pulverización).

6.2. Ropas de señalización

UNE-EN 471:1995: Ropa de señalización de visibilidad

6.3. Ropas de protección contra el calor y la llama

UNE-EN 530:1996	Resistencia a la **abrasión** de los materiales de la ropa de protección. Métodos de ensayo
UNE-EN 532:1996	Protección contra el **calor y llamas**. Métodos de ensayo para la **propagación** limitada de la llama.
UNE-EN 702:1996	Protección contra el **calor y la llama**. Métodos de ensayo: determinación de la **transmisión** del calor por contacto a través de la ropa de protección o sus materiales.
UNE-EN 470-1:1995	Ropas de protección utilizadas durante el **soldeo y las técnicas conexas**. Parte 1: Requisitos generales
UNE-EN 379/A1:1998	Especificaciones para los **filtros de soldadura** con factor de transmisión en el visible conmutable y filtros de soldadura con doble factor de transmisión en el visible.

6.4 Guantes de protección

UNE-EN 374-1:1995	Guantes de protección contra los **productos químicos y los microorganismos**. Parte. 1: **Terminología y requisitos de prestaciones.**
UNE-EN 374-2:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la **resistencia a la penetración**.
UNE-EN 374-3:1995	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 3: Determinación de la **resistencia a la permeabilidad de tos productos químicos**.
UNE-EN 388:1995	Guantes de protección contra **riesgos mecánicos.**
UNE-EN 407:1995	Guantes de protección contra **riesgos térmicos** (calor y/o fuego).
UNE-EN 420:1995	**Requisitos generales** para los guantes.
UNE-EN 421:1995	Guantes de protección contra **radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.**

6.5 Protección para usuarios de máquinas

UNE-EN 381-2:1995	Ropa de protección para usuarios de **sierras de cadena accionadas a mano**. Parte. 2: Métodos de ensayo para protectores de las piernas.
UNE-EN 381-5:1995	Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano. Parte 5: Requisitos para los **protectores de las piernas**.
UNE-EN 510:1994	Especificaciones de ropas de protección contra riesgos de quedar atrapado por las piezas de las **máquinas en movimiento.**

6.6 Chalecos salvavidas

UNE-EN 393:1995+A1:1998	Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. Equipos **auxiliares de flotación 50 N.**

UNE-EN 394:1995 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. **Accesorios.**

UNE-EN 395:1995+A1:1998 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. **Chalecos salvavidas 100 N.**

UNE-EN 396:1995+A 1:1998 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. **Chalecos salvavidas 150 N.**

UNE-EN 399:1995 Chalecos salvavidas y equipos individuales de ayuda a la flotación. Chalecos salvavidas 275 N.

6.7 Cascos de protección

UNE-EN 397:1995 Cascos de protección en la industria. ERR:1996

II. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

UNE-EN 131-1:1994 **Escaleras**: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.

UNE-EN 131-2:1994 **Escaleras**: Requisitos, ensayos, marcado.

UNE 76501:1987 **Estructuras auxiliares y desmontables**. Clasificación y definición.

UNE 76502:1990 **Andamios** de servicios y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad.

UNE 76503:1991 **Uniones, espigas ajustables y placas de asiento** para andamios de trabajo y puntales de entibación de tubo de acero. Requisitos. Ensayos.

UNE 76505:1991 Tubos de acero para **puntales** de entibación y **andamios** de trabajo. Características y ensayos.

UNE-EN 1298:1996 **Torres de acceso y torres de trabajo**. Móviles, reglas y directrices para la preparación de un manual de instrucciones.

UNE-HD 1004:1994 Torres de acceso y **torres de trabajo.** Móviles construidas con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de diseño y requisitos de seguridad.

UNE-EN 1263-1:1997 **Redes de seguridad.** Parte 1: Requisitos de seguridad. Métodos de ensayo.

UNE-EN 1263-2:1998 **Redes de seguridad**. Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, será de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones y se emplearán los que bajo el criterio del Comité de Seguridad y Salud y con el visto bueno del Coordinador en fase de ejecución o Dirección F., en su caso, del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, consideren oportunos.

Condiciones Técnicas a cumplir en señalización de obra:

- En los casos en que sea necesario el ocupar parte de las calles colindantes a las obras, se deben tener en cuenta las siguientes medidas de seguridad:

- No se podrá dar comienzo a ninguna obra en carreteras en caso de estar abierta al tráfico, si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas, en cuanto a tipos, números y modalidad de disposición, por las presentes normas.
- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes

colocar la señalización adecuada.

- Durante la ejecución de las obras, se cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

- Las señales colocadas sobre la carretera no permanecerán allí por más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o a señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque solo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.

- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Condiciones Técnicas a cumplir por los elementos de protección colectiva:

Se hará especial hincapié en el estricto cumplimiento de la **PARTE II (Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección)** de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, de 9 de marzo de 1.971, así como lo que le sean de aplicación del Real Decreto 486/97, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre lugares de trabajo. (Aplicables al sector de la construcción los artículos relativos a escaleras por remisión del Anexo IV del Real Decreto 1627/97).

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Las vallas autónomas de limitación y protección, tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos.

- Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Las rampas de acceso, estarán con caída hacia el muro pantalla y los camiones circularán lo más cerca posible a él.

- Los pasillos de seguridad, podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa). Los pasillos de seguridad serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

- Las redes perimetrales para la protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocados a 5 m. máximo. Se podrán admitir también los de tipo marquesina.

- Su sujeción a los forjados imposibilitará el giro y se puede resolver de diferentes formas, que básicamente pueden clasificarse en tres tipos: atravesando el forjado, mediante elementos incorporados al forjado en el momento de su construcción, o con dispositivos inmovilizados y apoyados en los forjados.

- Resistirán sin deformaciones apreciables un impacto sobre la red de un peso de 100 Kg. caída desde 7 metros de altura.

- El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de Ø 12 mm. y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida como mínimo de Ø 3 mm. Los paños tendrán 5 m. de alto y de 10 m. de largo, en el perímetro de los paños, habrá una cuerda de poliamida de 1,9 mm. Podrán admitirse otras dimensiones de paños.

- Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad ancladas al perímetro de los forjados. Las redes verticales, en protecciones verticales de cajas de escalera, en clausuras de acceso a plantas desprotegida y en voladizos de balcones, etc., se emplearán ancladas a cada forjado.

- En las mejores condiciones, las redes deberán dejar de utilizarse a los dos años.

- Al recepcionar la red se comprobará el material, luz de malla, diámetro de cuerda, soportes y accesorios y el estado de cada elemento. La red se almacenará bajo cubierta, con envoltura opaca lejos de fuentes de calor y de luz.

- Cada seis meses se ensayará un módulo de red en uso. Después de un impacto se revisarán anclaje, cuerdas, nudos y flecha.

- Las redes horizontales, se colocarán para proteger en la posible caída de objetos. Las distintas redes serán de poliamida con hilo de Ø 3 mm. como mínimo, que se sujetarán en horquillas de hierro, distantes 1 m. como máximo embutidas en el forjado. Se instalará a nivel del forjado a desencofrar y del último construido. El ancho de la red será de 3,10 m. mínimo.

- Los mallazos para los huevos interiores serán de resistencia y malla adecuada, con máximo de cuadrícula 10x10 cm., estando embutida en el hormigón.

- Las barandillas rodearán el perímetro de las plantas desencofradas. Deberán tener la suficiente resistencia (150 Kg/ml) para garantizar la retención de personas. La altura será de 0,90 m. y tendrá un rodapié de 15 cm. con traviesa intermedia.

- Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes, tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Los tablones que forman la andamiada sobre borriquetas, deberán estar sujetos a las mismas por lías y no deben volar más de 0,20 m. La anchura mínima de la plataforma de trabajo en andamios será de 0,60 m.

- Las plataformas de trabajo, tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, cumpliendo lo mismo que las barandillas.

- La altura de los andamios sobre ruedas no podrá ser superior a 4 veces su lado menor.

Las ruedas estarán provistas de dispositivo de bloqueo. En caso contrario se acuñarán por ambos lados.

- Las escaleras de mano, deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y sobrepasarán de 0,75 a 1,00 m. por encima del nivel superior.

- Las escaleras de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; en ambos casos su anchura mínima será de 0,50 m.

- Las escaleras tendrán 50 cm. de ancho mínimo.

- Las escaleras fijas, deberán tener baranda.

- Las escaleras mayores de 5 m. tendrán jaula protectora.

- Las plataformas voladas, tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior.

- La madera que se emplee en la construcción de andamios colocados será perfectamente escuadrada (descortezada y sin pintar), limpia de nudos y otros defectos que afecten a su resistencia, el coeficiente de seguridad de toda la madera será de 5.

- Queda prohibido utilizar clavos de fundición en su realización.

- La carga máxima de trabajo para cuerdas será:

1 Kg/mm^2. para trabajos permanentes.

1,5 Kg/mm^2. para trabajos accidentales.

- Los andamios tendrán un ancho mínimo de 0,60 m.

- La distancia entre el andamio y el paramento a construir será como máximo de 0,45 m.

- La andamiada estará provista de barandilla de 0,90 m. de alto y rodapié de 0,20 m. en sus tres costados exteriores.

- Cuando se trate de un andamio móvil colgado se montará además una barandilla de 0,70 m. de alto por la parte que da al paramento.

- Siempre que se prevea la ejecución de un trabajo en posición de sentado sobre la plataforma del andamio, se colocará un listón intermedio entre la barandilla y el rodapié.

- Los andamios colgados tendrán una longitud máxima de 8 m. La distancia máxima entre puentes será de 3 m. Los pescantes utilizados para colgar andamios, se sujetarán a elementos resistentes de la estructura. Se recomienda el uso de andamios metálicos y aparejos con cable de acero.

- Las marquesinas de protección, se instalará en el primer forjado en la zona de entrada y calle. Sus tableros no presentarán hueco y resistirán los impactos producidos por la caída de materiales. Se mantendrá instalada durante toda la duración de la obra.

- La altura de la marquesina será como mínimo de 2,20.

- Los extintores, serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, como mínimo cada 6 meses.

- La plataforma de borde volada, para la realización de la cubierta, será capaz de retener la caída de personas y materiales.

- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será: para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

- Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de los elementos que intervengan en la Seguridad de la Obra serán de cuenta del Contratista.

Condiciones de Uso y Mantenimiento de la maquinaria, herramientas y medios auxiliares.-

Los suministradores de medios, dispositivos, máquinas y medios auxiliares, así como los subcontratistas, entregarán al Jefe de Obra, personal de Prevención de Riesgos y Dirección Facultativa las Normas para el montaje, desmontaje, uso y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello, destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo la Normativa vigente.

La maquinaria ha de estar homologada, tener certificado de que cumple con el Reglamento y su ITC y se instalará por personal especializado.

Los arrendatarios o propietarios de la maquinaria harán cumplir a los montadores y conservadores con sus obligaciones legales en cuanto a revisión y montaje, en caso de incumplimiento por parte de estas lo comunicará a la correspondiente Delegación Provincial del Ministerio de Industria.

Las obligaciones de los propietarios o arrendatarios de la maquinaria serán contratar un mantenimiento y las revisiones. Atender el servicio de las instalaciones con una persona responsable que comprobará diariamente los enclavamientos eléctricos y mecánicos. Interrumpir el servicio ante cualquier anomalía

señalizando la prohibición del uso. Notificar las averías. Denunciar al conservador ante su deficiencia o abandono. Tener en buen uso el Libro de Registro de Montaje y Mantenimiento y encargarse de la manipulación del aparato.

La maquinaria deberá cumplir con las reglas generales de seguridad y con las exigencias de los ITC reglamentarios.

Los titulares de las máquinas notificarán si se produce accidente al Órgano Territorial competente de la Administración Pública.

- En la grúa habrá un letrero en el brazo que marque la carga máxima a trasladar.

- Dispondrá la grúa de un dispositivo tal que fleche aumente hasta una cantidad peligrosa, bloquee.

- Los contrapesos estarán perfectamente colocados, sin posibilidad de caída y serán adecuados a cada

- La maquinaria tendrá nombre del fabricante, año y tipo y nº de fabricación, potencia y homologación

- El Maquinista revisará diariamente los elementos sometidos a esfuerzos.

- Trimestralmente se realizará la revisión de cables, cadenas, cuerdas, poleas, frenos, controles eléctricos, sistemas de mando y elementos de izar.

- La maquinaria motriz y camiones, tendrán avisador acústico de marcha atrás.

- Los montacargas exteriores tendrán barandilla.

- Las herramientas eléctricas y motrices tendrán manual de instrucciones para su uso adecuado.

- Para subirse a grúas, silos y torres de hormigonado, es necesario que tengas pates y anillo protector

- Los motores estarán provistos de cubiertas paramentos.

- Los tableros de distribución de control individual de los motores serán de tipo blindado y todos sus elementos a tensión estarán en un compartimento cerrado.

- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles nunca será superior a 250 voltios con relación a tierra. En emplazamientos muy conductores será inferior a 24 voltios.

- Los motores estarán provistos de dispositivos eficaces para asegurar su parada instantánea.

- Los aparatos de elevación deben ir provistos de interruptor de corte omnipolar.

Se conectarán a tierra las guías de elevadores y los carriles de guía.

- Todos los elementos mecánicos agresivos de las máquinas tendrán protecciones adecuadas al riesgo específico que pueda producir.

- En los tractores, la cabina estará protegida al vuelco.

- Las lámparas portátiles tendrán mayor aislante y un protector de lámpara. La tensión será de 24 voltios, si se emplean en zonas muy conductoras.

- Las reparaciones mecánicas y eléctricas, las realizarán siempre personas especializadas.

- Los elementos de protección se revisarán periódicamente, de manera que estén siempre en condiciones de cumplir su función. Los elementos que en las revisiones se vean dañados de forma que no puedan cumplir su cometido serán:

INUTILIZADOS para su servicio, si no tienen arreglo.

Si tienen arreglo, se REPARARAN siempre por persona competente de forma que se garantice que cumplen con su cometido.

Condiciones de seguridad en la maquinaria de movimiento de tierras en general.-

- Conocer las posibilidades y los límites de la maquinaria y, particularmente el espacio necesario para maniobrar.

- Cuando el espacio de maniobra es muy reducido o limitado por obstáculos, hay que balizar la zona de evolución de la misma.

- No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.

- No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.

- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.

- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

- Equipar la cabina con una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.

- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea en tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

- Para líneas de hasta 30 Kv la distancia de seguridad será como mínimo de 8 m. y de 25 m. para las de más de 30 Kv. Así mismo para evitar la formación de arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

- Cuando se trabaja en zanja, en cantera, o junto a taludes en los que haya peligro de caída de materiales o de vuelco de la máquina, se equipará la retroexcavadora con cabina de seguridad para caso de vuelco y contra caída de objetos.

- Si se entra en una galería oscura, encender los faros y las luces de posición.

Una vez finalizado el trabajo, se han de observar como mínimo las operaciones siguientes:

- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido, en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

- Para parar la máquina, consultar el manual del conductor.

- Colocar todos los mandos en punto muerto.

- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

- Quitar la llave de contacto que guardará el maquinista, asimismo se deberá cerrar la puerta de la cabina.

- Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

Condiciones de seguridad en las maniobras de izado de cargas.-

- Tómense todas las precauciones, con el fin de evitar la caída de objetos durante el transporte.

- Tensar los cables una vez enganchada la carga.

- Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.

- Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.

- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.

La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.
- No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.

- Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

- Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.

- El movimiento de izado debe realizarlo solo.

- Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.

- Reténgase la carga mediante cables o cuerdas.

- Hágase levantar el gancho de la grúa lo suficientemente alto para que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.

- No dejarla suspendida encima de un paso.

- Desciéndase a ras del suelo.

- Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.

- Deposítese la carga sobre calzos.

- Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.

- No aprisionar los cables al depositar la carga.

- Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo aflojando un poco los cables.

- Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga.

Cuando se empleen grúas automóviles o camiones-grúa para estos trabajos, se adoptarán además de las medidas de seguridad descritas anteriormente, todas las que afecten al manejo de grúas, haciendo especial hincapié en los siguientes aspectos:

- Área de trabajo señalizada o despejada.

- Auxilio de una persona con conocimiento de señales.
- Comprobación de la resistencia del terreno por responsables de la obra donde se ubique la grúa.

- Manejo exclusivo por persona especializada y responsable.
- En proximidad de taludes, zanjas, etc., no se ubicará la grúa sin permiso del responsable de la obra que autorizará en su caso las distancias adecuadas.

- Y en general, todo lo especificado para maquinaria de elevación.

Condiciones Generales para la obra.-

Será obligatorio para todas las personas (técnicos, mandos intermedios, trabajadores, visitas, etc.) el uso del casco dentro del recinto de la obra.

Cuando hubiese zonas con obstáculos o con dificultades de paso, por las que tengan que circular trabajadores, se establecerán zonas de paso, limpias de obstáculos y claramente visibles (señalizadas si es preciso).

En los trabajos con riesgo de altura sin protección, será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, amarrado a elementos fijos, de modo que la caída libre no exceda de 1 m.

En los trabajos en distintos niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de niveles inferiores con pantallas, redes, viseras y otros elementos que protejan la caída de objetos.
No se utilizarán nunca los dispositivos de seguridad

Se inspeccionará periódicamente el disparo de diferenciales, estado y medida de la puesta a tierra, el estado de las conducciones, el aislamiento contra contactos indirectos de cuadros y cables y los conectores de las tomas de corriente.

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

Los elementos de protección colectivos e individuales, deberán estar disponibles en la obra con antelación al momento en que sea necesario su uso. La planificación de obra servirá para conocer el momento de inicio de los tajos.

Los elementos de protección se colocarán antes de que exista el riesgo. Si es necesario quitar la protección para alguna operación, terminada ésta se repondrá inmediatamente.

Los puestos de trabajo que requieran especiales condiciones físicas, psíquicas o profesionales se cubrirán solamente por aquellos trabajadores que las reúnan.

Se procurará tener en cuenta las circunstancias personales del momento para la ejecución de trabajos con riesgos graves (preocupaciones graves familiares, etc.).

Se recordará a los operarios los riesgos de su trabajo, así como la finalidad y el manejo de los elementos de protección que han de utilizar.

Se mantendrán en perfecto estado de uso y mantenimiento todos los medios para prevención y estimación de incendios.

Se exigirá con la mayor firmeza y rigor el cumplimiento de Normas, imponiendo (si fuera necesario) sanciones de todo tipo a aquellos trabajadores (sin distinción de grado ni categoría) que en cualquier momento incumplan las normas dictadas por los responsables de la Obra.

Como complemento de este Estudio, en esta obra tendremos siempre a la vista el Reglamento y Ordenanza Laboral, Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Reglamento Electrotécnico de Baja

Tensión, R.D. 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud y otras disposiciones de carácter oficial que puedan ser dictadas durante la realización de las obras.

Se entregarán a los distintos componentes de los Servicios de Prevención de la Obra unas normas de comportamiento, esto es, especificaciones de lo que se debe realizar en lo concerniente a Seguridad y Salud, desde el encargado al último peón, para que se cumpla estrictamente.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

A pesar de que, por estimarse en esta obra una participación inferior a los 50 trabajadores, no será obligatoria la constitución del Comité de seguridad y Salud, debe constituirse en la obra un Servicio de Prevención, formado por un técnico cualificado en materia de Seguridad y que representa a la Dirección de la Empresa y uno o varios trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra y que asumirán las funciones antes asignadas al Vigilante de Seguridad, serán elegidos por sus conocimientos y competencia profesional en materia de Seguridad y Salud (artículo 167 de la Ordenanza de Trabajo en la Industria de la Construcción).

Las funciones de este Servicio serán las reglamentarias estipuladas en el artículo 8 de la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo y los artículos 30 y 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Con arreglo a esta obra se hace especificar incidencia en las siguientes:

a) Reunión obligatoria, al menos una vez al mes.

b) Se encargará del control y vigilancia de las Normas de Seguridad y Salud estipuladas con arreglo al presente estudio.

c) Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto comunicará sin dilación al Jefe de obra, las anomalías observadas en la materia que nos ocupa.

d) Caso de producirse un accidente en la obra; estudiará sus causas, notificándolo a la empresa.

Normas tipo de actuación del Servicio de Prevención de la obra.

A. Generales:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud.

- Comunicar a la Dirección Facultativa, las situaciones de riesgo detectado y la prevención adecuada.

- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos laborales.

- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.

- Conocer en profundidad el PLAN DE SEGURIDAD Y Salud de la obra.

- Colaborar con la Dirección Facultativa, en la investigación de los accidentes.

B. Específicos:

- Controlar la puesta en obra de las Normas de Seguridad.

- Dirigir la puesta en obra de las Unidades de Seguridad.

- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de Seguridad.

- Controlar las existencias y acopios del Material de Seguridad.

- Revisar la obra diariamente cumplimentando el "Listado de Comprobación y de Control", adecuado a cada fase o fases.

- Redacción de los partes de accidentes de la obra.

- Comprobar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

DELEGADO DE PREVENCIÓN.

De acuerdo con el artículo 35 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, podrá existir un delegado de Prevención que será elegido por y entre los delegados de personal y que ostentarán la función de representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Realizará las funciones establecidas en el artículo 36 y 37 de la citada Ley.

SUPERVISOR DE SEGURIDAD

Hasta que por la Empresa y el personal sea designado tanto el Servicio de Prevención como el Delegado de prevención, se nombrará un SUPERVISOR DE SEGURIDAD, que se encargará, junto con el personal que sea necesario, de la colocación inicial de las medidas de protección, así como de la supervisión y mantenimiento de las medidas de seguridad que se contengan en el Plan que redacte la Empresa Constructora en aplicación de este Estudio de seguridad, y que sea aprobado por Los Técnicos encargados del seguimiento y control del citado plan.

El Supervisor de seguridad cumplirá con:

a) Será el miembro del Servicio de Prevención que, delegado por el mismo, vigile el cumplimiento de las medidas de seguridad tomadas en la obra, así como de su reposición y conservación.

b) Informará al Servicio de las anomalías observadas; y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de Seguridad estipulada en la obra; siempre y cuando cuente con facultades apropiadas.

c) La categoría del Supervisor, será cuando menos oficial y tendrá dos años de antigüedad en la empresa, siendo por lo tanto trabajador fijo de plantilla.

Condiciones a cumplir en los partes por accidente.-

Es obligación del Contratista controlar la siniestralidad que se valorará estadísticamente a través de los índices de incidencia, frecuencia y gravedad de los siniestros mediante las siguientes fórmulas:

1) Índice de incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

$$\text{Cálculo I.I.} = \frac{\text{Nº. accidentes}}{\text{Nº. trabajadores} \times 10^3}$$

2) Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.F.} = \frac{\text{Nº. accidentes}}{\text{Nº. horas trabajadas} \times 10^6}$$

3) Índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Cálculo I.G.} = \frac{\text{Nº. accidentes graves}}{\text{Nº. horas trabajadas} \times 10^3}$$

4) Duración media de incapacidad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Cálculo DMI.} = \frac{\text{Nº. Jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº. de accidentes con baja}}$$

PARTE DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista; los partes del accidente y deficiencias observadas, recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

A) Parte de accidente:

- Identificación de la obra.

- Día, mes y año en que se produjo el accidente.

- hora de producción del accidente.

- Nombre del accidentado.

- Categoría profesional y oficio del accidentado.

- Domicilio del accidentado.

- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.

- Causas del accidente.

- Importancia aparente del accidente.

- Posible especificación sobre fallos humanos.

- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra)

- Lugar de traslado para hospitalización.

- Testigos del accidente. (verificación nominal y versiones de los mismos)

Como complemento de este parte, se emitirá un informe que contenga:

- ¿Como se hubiera podido evitar? - Ordenes inmediatas para ejecutar.

B) Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra.

- Fecha, en que se produjo la observación.

- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.

- Informe de la incidencia observada.

- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

ESTADÍSTICAS

A) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el personal de prevención y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

B) Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

C) Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

Esta estadística tiene por objeto estudiar las causas, para a través de las circunstancias que intervienen en cada uno de ellos, llegar a unas conclusiones que nos permitan una vez puestas en práctica, mitigar en gran medida los diferentes tipos de accidentes. Servirá de ayuda a la "mentalización" de todos, de

que es imprescindible la utilización de los medios de protección a nuestro alcance y aplicar fielmente las normas impuestas en todo lo concerniente a Seguridad y Salud.

Los PARTES DE ACCIDENTE se mandarán a los Organismos Oficiales pertinentes. Independientemente se mandarán al Personal de Prevención de Riesgos Laborales y al Personal encargado de la Seguridad en la Empresa (incluidos los accidentes en blanco). Cuando haya un accidente grave o mortal, se acompañará al informe un croquis detallado del lugar, posición del trabajador, etc.

Condiciones de las Instalaciones Médicas o Sanitarias.-

En el Centro de Trabajo debe disponerse de botiquines fijos o portátiles bien señalizados y convenientemente situados, dotados de los medios adecuados para efectuar curas de urgencia en caso de accidente y una camilla para facilitar el traslado al centro hospitalario más cercano.

El personal de prevención de riesgos que deberá realizar algún curso sobre socorrismo, será la persona que en centros de trabajo con más de cinco trabajadores se encargará de prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria.

En las empresas obligadas a constituir servicio médico autónomo o mancomunado (más de cien trabajadores), será éste el encargado de prestar los primeros auxilios durante su permanencia en el centro de trabajo.

En los centros de trabajo con 50 ó más trabajadores no dependientes de Empresas con servicio médico, existirá un local destinado exclusivamente a la asistencia sanitaria de urgencia, dotado de botiquines portátiles. Igual obligación se impone en los centros de trabajo con 25 trabajadores al menos, cuando ofrezcan riesgos especialmente graves, previa declaración de la Delegación Provincial de Trabajo competente que disten más de dos kilómetros de la localidad más próxima en que se pueda recibí asistencia médica.

Cuando el número de trabajadores sea superior a 250, debe figurar al frente de dicho botiquín un Ayudante Técnico Sanitario.

Condiciones de las Instalaciones de Higiene y Bienestar.-

La superficie mínima de los vestuarios será la exigida por nº de trabajadores que hayan de utilizarlos.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, por cada 25 trabajadores.

A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

Se mantendrá cuidadosamente limpio y será barrido y regado diariamente con agua y zotal. Una vez por semana, preferiblemente el viernes, se dedicará a limpieza general.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de 1 por cada 25 hombres.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior, se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuarios.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán lo suficiente para poder ser utilizadas, siendo su altura mínima de 2.25 mts.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.

Se limpiarán diariamente con una solución de zotal, y semanalmente con agua fuerte o similar para evitar la acumulación de sarros.

En las obras donde no se disponga de alcantarillado la evacuación de aguas residuales puede hacerse por:

a) Pozos o zanjas letrinas. (Se cubrirán todos los días con una capa de cal viva hasta su agotamiento).

b) Fosa séptica. (Se recomienda una capacidad de 150 litros por persona).

Habrá una ducha de agua fría y caliente por cada 10 trabajadores

Estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales con puertas dotadas de cierre interior.
Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo. Se instalarán colgaduras para la ropa os trabajadores se duchan.

En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

En los dormitorios las camas serán de metal, con somieres también metálicos colocados a una altura mínima del suelo de 0,40 m. y de dimensiones mínimas de 0,80 por 1,90 m.

Estarán provistas de colchón, sábanas, almohadas con funda y las mantas necesarias.

Si se instalan literas habrá al menos un metro de distancia entre los dos somieres.

La superficie de cama-trabajador no será inferior a 4,00 metros cuadrados y la altura mínima del local de 2,50 m. y el cubo de aire por cama no será inferior a 12,00 m3.

Se dotarán de armarios individuales o taquillas provistos de cerraduras. Una llave quedará en poder de la empresa para algún caso de emergencia y la otra en poder del trabajador.

El local comunicará con cuartos de aseo y estarán completamente aislados de los locales de trabajo, almacenes y talleres.

Se deben evitar naves grandes y dar preferencia a la división en habitaciones para un número entre 2 y 4 camas como máximo respetando las dimensiones, superficie y cubicación señaladas anteriormente.
En cada nave deberán 4 habitaciones independientes en las que en caso de enfermedad, pueda instalarse el productor/es, que por indicación facultativa no sea conveniente continúen en su dormitorio habitual.

Las ventanas estarán provistas de cristales que permitan una adecuada iluminación natural. La ventilación se realizará diariamente por tiempo no inferior a 2 horas.

Se colocarán sistemas de calefacción y refrigeración si fueran necesarios. Están prohibidos medios de calefacción que desprenden gases nocivos para la salud.

Estas naves, se dotarán de recipientes en los que se puedan depositar desperdicios, papeles, etc.

No se permitirá que en los dormitorios se deje comida, ropas sucias, etc.

En las grandes obras, se debe instalar un servicio de lavandería automática en el que por medio de monedas y otro sistema, los trabajadores puedan limpiar sus ropas.

Los comedores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo pero separados de otros locales, y de focos insalubres o molestos.

La altura mínima del techo será de 2,25 metros.

Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.

Independientemente de los fregaderos, existirán unos aseos próximos a estos locales.

El comedor dispondrá de aparato calienta comidas.

El local tendrá capacidad suficiente para todos los que lo utilicen, dispondrá de comedor general y de otro reservado para especialistas, capataces, encargados, etc.

Se dispondrá recipientes para depositar desperdicios.

La altura mínima del techo será de 2,25 metros.

La captación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración si fuese necesario.

Los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados hasta su evacuación. Nunca se permitirá que sean arrojados en las proximidades de los barracones.

Deberá tenerse personal que vigile la limpieza del comedor, cocina y que a su vez podría ser el mismo que cuidase de los retretes, lavabos, vestuarios, etc.

Esta prohibido el almacenamiento de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas adecuadas.

Se dispondrá de agua potable para la condimentación de las comidas.

Se utilizarán fogones o cocinas, preferiblemente de butano o eléctricos.

Los suelos, paredes y techos de aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con los líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de ducha, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento, y los bancos y armarios, aptos para su utilización.

En la oficina de obra habrá un cuadro situado al exterior donde se colocará de forma bien visible la dirección del centro asistencial de urgencia y teléfonos del mismo.

Todas las estancias citadas estarán convenientemente dotadas de luz y calefacción y no se emplearán para otros usos que para los que están destinadas.

SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe de disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como Contratista por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil, debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

NORMAS PARA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

- Una vez al mes; la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por El Promotor; esta valoración será visada y aprobada por la dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por El Promotor.

- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipula en el contrato de obra.
- Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este estudio, solo las partidas que interviene como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto; se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se haría en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta proposición al Promotor por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obliga a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Sevilla, agosto de 2019.

María González García y Juan José López de la Cruz
Arquitectos

14 PLANOS

En carpeta independiente dentro de la copia digital

01. Territorial. Áreas de intervención y unidades paisajísticas. e:1/1000

02 Área de intervención 1.1 . Acondicionamiento del camino La Antilla-Nueva Umbría. e:1/3000. Propuesta de intervención.

03. Área de intervención 1.2. Acondicionamiento del camino Terrón-Nueva Umbría. e:1/3000. Propuesta de Intervención.

04. Área de intervención 1. Acondicionamiento del camino La Antilla-Nueva Umbría. e:1/500. Encuentro con el núcleo urbano de La Antilla. Propuesta de intervención

05. Área de intervención 2. El Real de la Almadraba de Nueva Umbría. e:1/2000. Estado Actual

06. Área de intervención 2. El Real de la Almadraba de Nueva Umbría. e:1/2000. Propuesta de intervención

07. Área de intervención 2. Axonometría del entorno de la Almadraba. Secciones embarcaderos. e:1/500 Propuesta de intervención.

08. Área de intervención 2. Entorno de la Almadraba. Embarcadero y camino. e:1/500 Propuesta de intervención

09. Área de intervención 1. Acondicionamiento del camino La Antilla-Nueva Umbría. e:1/500. Encuentro con el núcleo urbano de La Antilla. Propuesta de intervención

10. Área de intervención 1. Itinerario peatonal desde La Antilla al camino de Nueva Umbría. e:1/300. Propuesta de intervención.

11 Área de intervención 2. Itinerario peatonal desde el embarcadero hasta la playa de Nueva Umbría. e:1/500. Propuesta de intervención.

12. Área de intervención 2. Detalles de pasarela de madera. e:1/50.

13. Almadraba. Embarcadero y Caseta de Gasoil. Estado actual. e:1/100

14. Almadraba. Embarcadero y Caseta de Gasoil. Propuesta de restauración y consolidación. e:1/100

15. Almadraba. Caldera, Alquitranadero y chimenea. Estado actual. e:1/100
16. Almadraba. Caldera, Alquitranadero y chimenea. Propuesta de restauración. e:1/100
17. Embarcadero. Estructura y Cimentación 1. e:1/150
18. Embarcadero. Estructura y Cimentación 1. e:1/150
19. Embarcadero. Estructura y Cimentación 1. e:1/150
20. Señalética 1. e:1/1000
21. Señalética 2. e:1/1000
22. Señalética 3. e:1/1000
23. Estudio Básico de Seguridad y Salud y Gestión de Residuos. Área de intervención 1.1. e:1/200
24. Estudio Básico de Seguridad y Salud y Gestión de Residuos. Área de intervención 1.2. e:1/400
25. Estudio Básico de Seguridad y Salud y Gestión de Residuos. Área de intervención 2. e:1/200
26. Estudio Básico de Seguridad y Salud. Detalles y buenas prácticas. S/E

15. ANEJOS

15.1 Estructura y cimentación del embarcadero. Redactado por D. Enrique Vázquez Vicente.

15.2 Estructura pasarela de madera

15.3 Estudio de impacto ambiental

15.1. ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN DEL EMBARCADERO

Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido de Lepe (Huelva)

María González García
Juan José López de la Cruz
Arquitectos

Agosto de 2019

10.1 Condicionantes de diseño

Determinados principalmente por aspectos físicos del enclave y técnicos en base a las necesidades de uso, adquieren mayor significación los siguientes:

- Batimetría de la ribera afectada.
- Naturaleza del subsuelo.
- Geometría/planta de la ribera y ancho de cauce.
- Dinámica del litoral y balance sedimentario.

Se ha adoptado la geometría del embarcadero preexistente y se ha previsto integrar los bloques de piedra del mismo en los muros perimetrales del nuevo embarcadero.

Se ha previsto que en determinadas épocas del año, con máxima pleamar, la plataforma se cubrirá en su totalidad.

10.2 Desarrollo tipológico. Solución adoptada

Se plantea el embarcadero, mediante un cajón de hormigón formado por dos soleras de hormigón reforzado con fibra de vidrio entre las que se dispone un relleno estabilizado con cemento, rodeado por una viga-muro de hormigón armado reforzado con fibras.

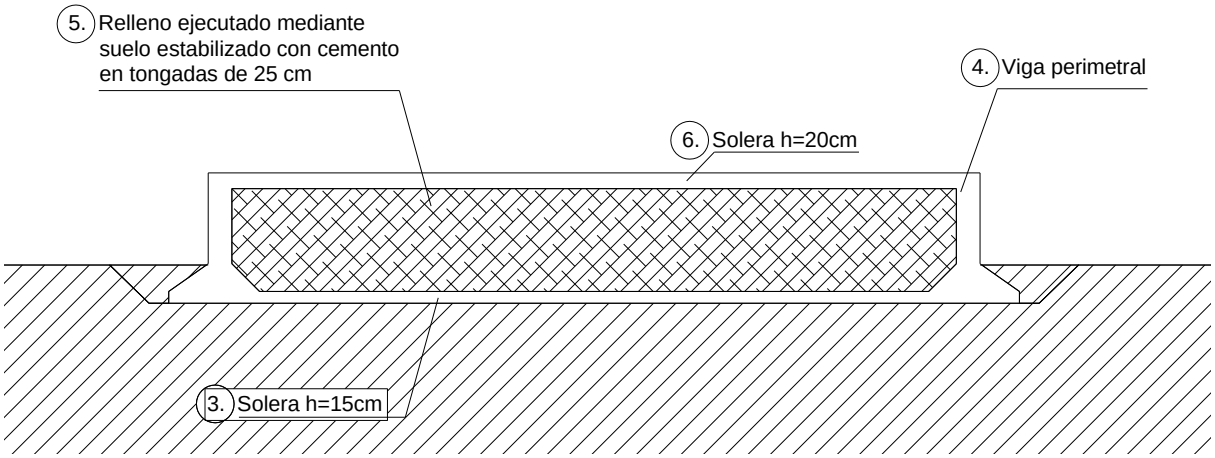


Fig. 1. Sección transversal tipo

El cajón se dispone siguiendo la traza del antiguo embarcadero, e incorpora en la viga perimetral las piedras preexistentes.

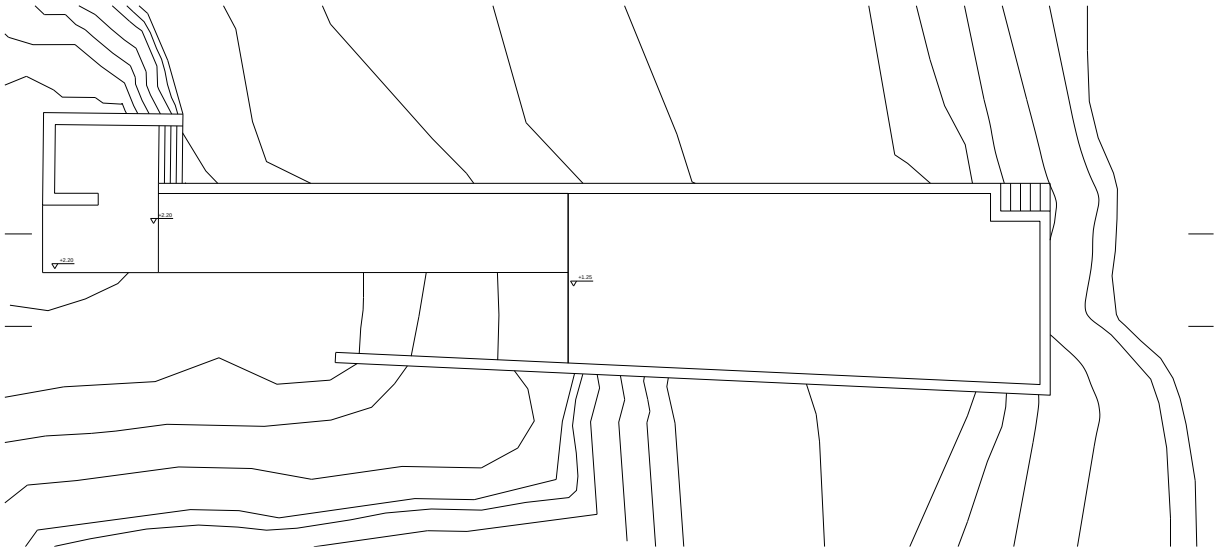


Fig. 2. Planta de la propuesta

El conjunto presenta una ligera pendiente hacia el mar

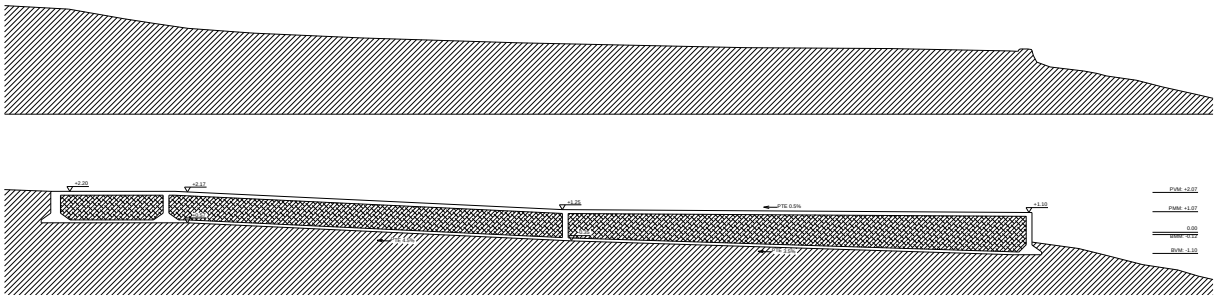


Fig. 3. Sección longitudinal

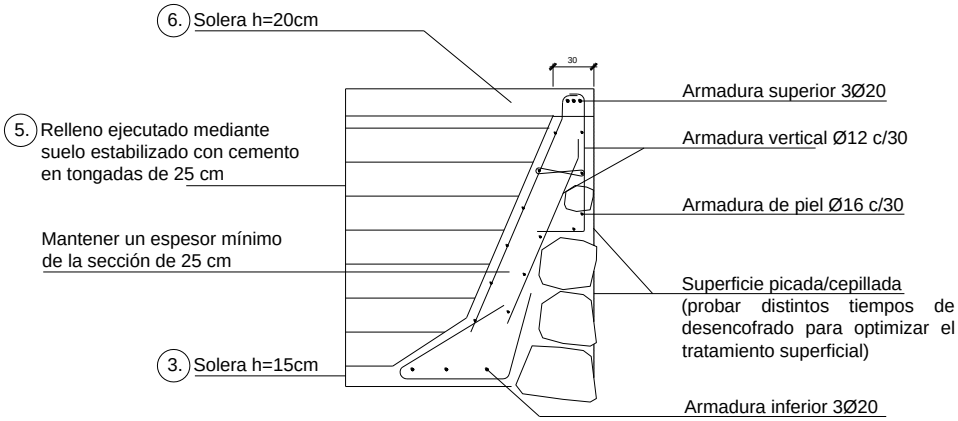


Fig. 4. Sección de la viga perimetral con inclusión de las piedras preexistentes

Como el embarcadero va a estar situado en la carrera de marea (ambiente IIIc+Qb) se ha adoptado como criterio de diseño el disminuir al máximo el contenido de acero. Por ello las soleras superior e inferior estarán ejecutada con hormigón reforzado con fibra de vidrio HMF-25/V-1.25-1.40/P/20-50/IIIc+Qb. Para la viga/muro perimetral, será necesario contar con armadura, pero hemos disminuido la cuantía geométrica mínima de la misma. Para ello hemos dispuesto un hormigón HAF-35/V-1.25-1.40/P/20-50/IIIc+Qb reforzado con fibras.

10.3 Memoria técnica

10.3.1 Parámetros geotécnicos

Para la elaboración del proyecto se ha empleado la siguiente documentación:

- Estudio Básico de Dinámica Litoral del Estuario del Rio Piedras y Flecha del Rompido. Elaborado por la consultora Environmental Techniques & Solutions, con sede en C/ Pablo Picasso 1, 2º D, La Línea de la Concepción, Cádiz 11300 y firmado por D. José Flores Rivera, licenciado en Ciencias del Mar, colegiado 2189 C.O.B.A.
- Estudio Geológico-Geotécnico para la adecuación del embarcadero de la Almadraba de Nueva Umbría, T.M de Lepe (Huelva), redactado por el Geo.Logika, laboratorio con sede en C/ Marchena Colombo nº51, 21004, Huelva, y firmado por Rafael Vidal Garduño, Geólogo col. 287 e I.T. de Minas col 1.671

Para el estudio geotécnico se han realizado 4 pruebas penetrómétricas tipo DPSH con profundidades entre 1 y 7 metros. En concreto, en la zona del embarcadero se ha llegado a 5.00 y 7.80 m.
Además, se han realizado 2 calicatas/taladros de reconocimiento de 1 m de profundidad, mediante ahoyador de tierras con tornillo sinfín. En dichas catas se han tomado muestras para realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

- Ensayo granulométrico por tamizado
- Determinación de los Límites de Atterberg
- Contenido en sulfatos solubles en suelo
- Determinación del grado de acidez Baumann-Gully
- Ensayo de Aguas freáticas

Se describen dos niveles geotécnicos:

Nivel 1: 0.10-0.15 cm de potencia, formado por arenas limosas con vertidos recientes heterogéneos donde destacan restos cerámicos y bloques de piedra, en disposición caótica. Están recubiertos por material fino mareal y restos orgánicos. Color marrón oscuro. Comportamiento geotécnico muy desfavorable

Nivel 2: Depósito Cuaternario de transición constituido por arenas arcillosas de baja/nula plasticidad, con abundantes bioclastos (fangos). Elevada porosidad y altamente compresibles. Color gris negruzco. Saturados y de compacidad Muy Suelta en el tramo explorado en la cata, pero que mejora en profundidad a una compacidad media, tal como se aprecia en los registros de penetración contínua.

De acuerdo con el Informe, los condicionantes geotécnicos a considerar son:

1. Zona fuertemente impactada por las distintas actuaciones. Rellenos antrópicos con escombros y bloques pétreos, de calidad geotécnica pobre, aproximadamente 2,0 m.
2. Depósito natural mixto saturado de compacidad Muy Suelta, hasta -4,0 m.
3. Zona inundable por las mareas. En el cuerpo del embarcadero, lo encontramos a -0,50 m.
4. Zona interior al lagoon mareal. Barra arenosa costera.
5. Estructuras ruinosas con cimentaciones superficiales, muy afectadas por las mareas y el viento

El informe propone en su apartado 6.6.1 una solución de cimentación para el embarcadero de "*losas/solera armada con densificación del terreno con hinca de rollizos de madera*".

Se propone una carga admisible para el terreno mejorado de 1,00 kp/cm² (100 kPa)

Dicha propuesta es técnicamente viable, pero tiene varios inconvenientes: por una parte, el trabajo con maquinaria pesada es complejo en la zona, por otra parte, debido a los condicionantes geométricos del proyecto, buena parte de los pilotes tendrían su parte superior en la zona de carrera de marea disminuyendo de forma importante su vida útil. Por ello se ha cambiado el sistema por una losa-cajón. Se ha comprobado que la tensión admisible del terreno sea superior a la presión bajo la losa.

En la propuesta de proyecto se ha estimado la resistencia admisible según tres métodos, correlaciones con los ensayos de penetración y mediante la expresión polinómica de Brinch-Hansen adoptada por el CTE DB SE-C:

- Correlación de los ensayos de penetración dinámica (propuesta CTE): Qadm = 0.7 kp/cm² (73.6 kPa)
- Correlación de los ensayos de penetración dinámica (propuesta ROM 0.5-05): Qadm = 0.55 kp/cm² (55.2 kPa)
- Mediante la expresión polinómica del CTE (pleamar máxima): Qadm = 1.81 kp/cm² (181.3 kPa)
- Mediante la expresión polinómica del CTE (bajamar máxima): Qadm = 2.26 kp/cm² (226.8 kPa)

Hemos realizado la suposición conservadora de seleccionar la menor tensión admisible, 0.55 kp/cm² (55.2 kPa) inferior a la propuesta en el informe geotécnico para el terreno mejorado, y suficiente para recibir el peso del embarcadero.

En los ensayos químicos realizados se ha encontrado que el terreno no es agresivo al hormigón, pero el agua si, por ello en el Informe Geotécnico se propone una clase general de exposición IIIa con ambiente Qb.

La mayor parte del embarcadero va a quedar en zona de carrera de marea, por lo que en proyecto se ha considerado un ambiente IIIc+Qb que es más desfavorable.

10.3.2 Aspectos de seguridad estructural

Se ha seguido para el diseño y comprobación de elementos, lo expuesto en:

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural
Instrucción de hormigón estructural EHE-08
ROM 0.2-90: "Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias".
ROM 0.5-05: "Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias".
ROM 2.0-11: "Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque"

Tal como se expone en dichas publicaciones, para garantizar la seguridad de las construcciones utilizamos el método de los "estados límites".

Se han tenido en cuenta las siguientes acciones:

- Cargas permanentes: en nuestro caso el peso propio del embarcadero.
- Cargas hidráulicas: se ha tenido en cuenta en el cálculo de la tensión admisible.
- Cargas del terreno: en el cálculo de la viga perimetral de la losa cajón se ha tenido en cuenta el empuje del terreno que forma el núcleo interior del cajón.
- Cargas variables de uso o explotación: Como características de utilización a efectos de las bases consideradas para el análisis de cálculo se ha estimado una sobrecarga de uso en la plataforma, de 5,00 kN/m² que consideramos suficiente para una posible aglomeración de personas. No se prevé el uso de la instalación para descarga de mercancía ni paso de maquinaria pesada.
- Cargas medioambientales y accidentales: Debido a su posición en zona de abrigo y al tamaño de las embarcaciones habituales en la zona, no se prevé una gran incidencia de acciones ambientales ni debidas a embarcaciones.

Empleamos las expresiones basadas en coeficientes parciales:

$$\sum \gamma_{fg\,max} \cdot G_{k\,sup,i} + \sum \gamma_{fg\,min} \cdot G_{k\,inf,j} + \gamma_{fq\,max,1} \cdot Q_{ksup,1} + \sum_{i>1} \gamma_{fq\,max,j} \cdot \psi_{0,j} \cdot Q_{ksup,j} + \sum_{r>1} \gamma_{fq\,min,r} \cdot \psi_{0,r} \cdot Q_{k\,inf,r}$$

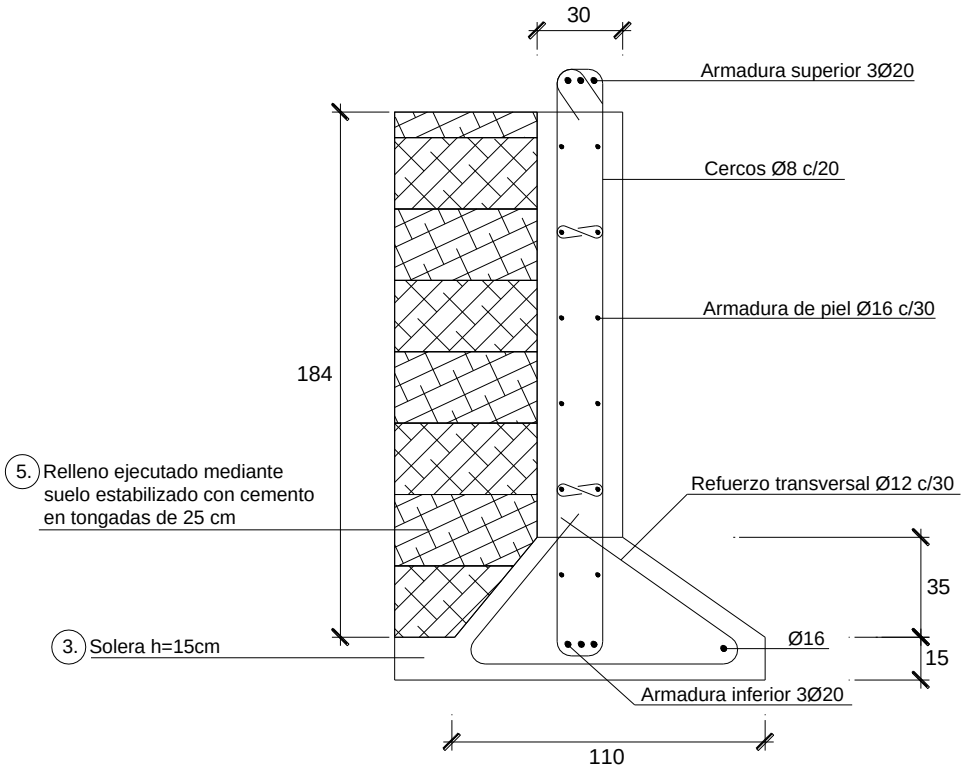
10.3.3 Justificación técnica.

Tal como se ha expuesto anteriormente, hemos realizado varios estudios de la tensión admisible, basados en correlaciones con ensayo de penetración dinámica o en la fórmula polinómica de Brinch-Hansen. Finalmente hemos adoptado como valor de proyecto el más desfavorable (propuesto por la ROM 0.5-05). Por ello la tensión admisible para realizar las comprobaciones se ha establecido en 0.55 kp/cm² (55.2 kPa).

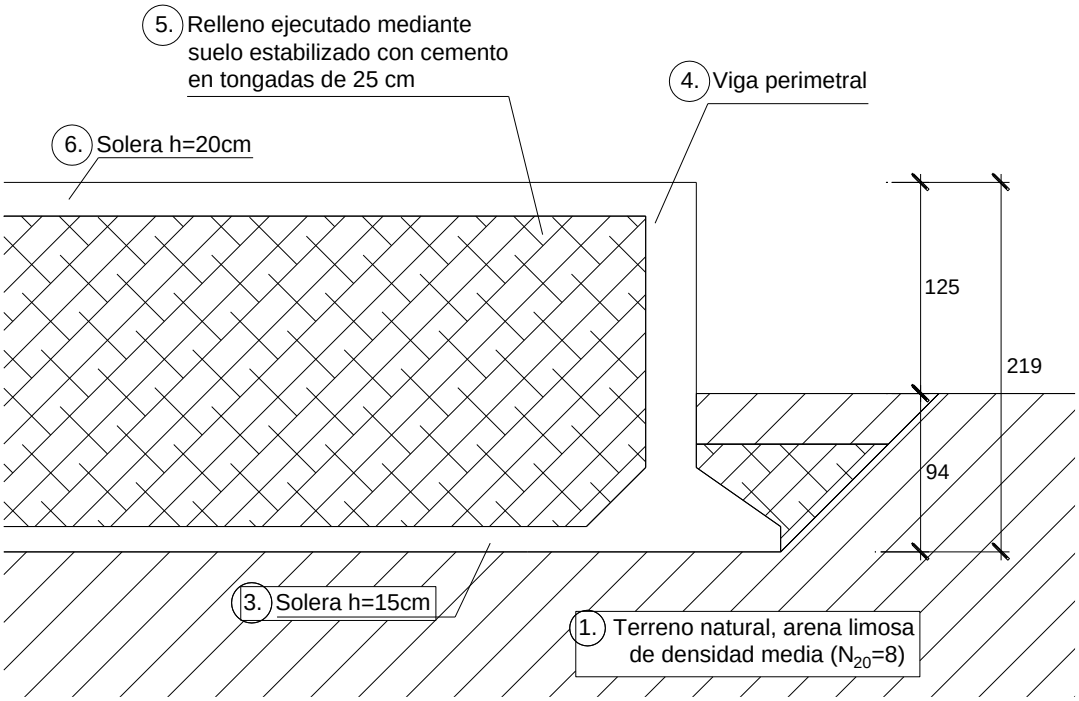
En el Anejo 10.A, podemos comprobar que con la propuesta del CTE DB SE-C la tensión admisible tiene valores de 73.6 kPa para la correlación con ensayo de penetración dinámica y 181.3 kPa para la estimación mediante la fórmula polinómica.

Por otra parte, la presión total bruta, del embarcadero con sobrecarga de uso, es de 48.2 kPa, por lo que la estructura es segura frente al hundimiento.

En el Anejo 10.B Se incluye la comprobación del muro para la situación más desfavorable, que se produce durante la ejecución del mismo, en la fase en que se ha construido el mismo y se ha rellenado el núcleo del cajón, pero no se ha ejecutado la solera superior. En esa fase constructiva el muro se comporta como un muro de contención.



En la situación final, el muro está arriostrado en coronación por la solera superior y además tiene un relleno en la cara exterior, por lo que la altura libre es menor.



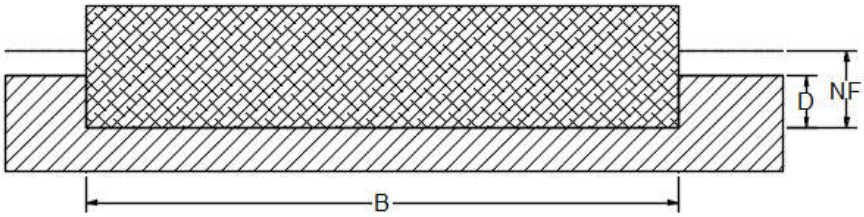
Se ha comprobado que el esfuerzo flector en el encuentro entre la losa y el muro lateral es inferior al momento resistente de la losa de hormigón reforzado con fibras (ver Anejo A10.C)

Anejo 10.A Comprobaciones geotécnicas

COMPROBACIONES GEOTÉCNICAS EN EMBARCADERO

De acuerdo a los criterios del CTE DB SE-C y de la ROM.0.5-05 "Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias

Datos de la estructura



$H := 1,85\ m$ Altura del cimiento

$h_{LT} := 20\ cm$ Canto de la solera superior

$h_{LB} := 15\ cm$ Canto de la solera inferior

$\gamma_k := 19\ \frac{kN}{m^3}$ Peso específico del relleno

$\gamma_{HF} := 23\ \frac{kN}{m^3}$ Peso específico del hormigón de soleraa

$B := 9,20\ m$ Ancho del cimiento

$L := 34,80\ m$ Largo del cimiento

$D := 0,90\ m$ Altura del terreno sobre la base del cimiento

$\delta_B := 0\ °$ Inclinación de la base en la dirección corta

$\delta_L := 5\ °$ Inclinación de la base en la dirección larga

$Q := 5\ \frac{kN}{m^2}$ Sobrecarga e uso

$q_b := \gamma_k \cdot H + \gamma_{HF} \cdot \left(h_{LT} + h_{LB}\right) + Q$

$q_b = 48,2\ kPa$ Presión total bruta sobre la superficie de apoyo

1. SEGÚN ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

$N_{20} := 7$

$N_{SPT} := 1,2 \cdot N_{20} = 8,4$

$D := 1\ m$ $B := 10\ m$ $S_t := 25\ mm$

$$Q_{adm} := 8 \cdot N_{SPT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25\ mm}\right) \cdot \left(\frac{B + 0,3\ m}{B}\right)^2 \frac{kN}{m^2} = 73,6689\ \frac{kN}{m^2} \qquad Q_{adm} = 73,6689\ kPa$$

CTE DB SE-C art. 4.3.3

Si atendemos a la ROM 0.5-05

$f := 1,5$

Tabla 3.5.2. Factor de corrección del índice «N» del SPT por la sobrecarga efectiva de las tierras. N(corregido) = f . N

Presión vertical efectiva al nivel del ensayo (kPa)	Factor de corrección, f
0	2
25	1,5
50	1,2
100	1
200	0,8
≥ 400	0,5

$$Q_{adm} := f \cdot \left(\left(4 \cdot N_{SPT} \cdot \left(1 + \frac{D}{3 \cdot B}\right) \cdot \left(\frac{S_t}{25\ mm}\right) \cdot \left(\frac{B + 0,3\ m}{B}\right)^2\right) \frac{kN}{m^2}\right) = 55,2517\ \frac{kN}{m^2}$$

ROM 0.5-05 art. 3.5.4.3

$$Q_{adm} = 55,2517\ kPa$$

Comprobación de hundimiento:

$R_d := Q_{adm} = 55,2517\ kPa$ Presión admisible

$\frac{R_d}{q_b} = 1,1463$ Debe ser superior a 1

2. CARGA DE HUNDIMIENTO. EXPRESIÓN POLINÓMICA

Datos del terreno

$\gamma_R := 3$ Coeficiente parcial de resistencia

CTE DB SE-C Tabla 2.1

$\gamma_k := 18\ \frac{kN}{m^3}$ Peso específico del suelo

$\gamma_w := 9,81\ \frac{kN}{m^3}$ Peso específico del agua

$\gamma' := \gamma_k - \gamma_w = 8,19\ \frac{kN}{m^3}$ Peso específico sumergido

$\phi' := 28\ °$ Ángulo de rozamiento del terreno

$c' := 0\ \frac{kN}{m^2}$ Coesión del tereno

Tabla 4.1 Correlación entre golpeo N_{SPT}, y CPT con el ángulo de rozamiento

	Muy suelto	Suelto	Medio-denso		Denso		Muy denso
Ángulo de rozamiento interno del terreno	**30º**	**32º**	**34º**	**36º**	**38º**	**40º**	**42º**
Golpeo N_{SPT} (número)	10	15	22	30	36	45	55
Resistencia por punta del penetrómetro estático (MPa)	-	2	4	7	15	21	30

CTE DB SE-C Tabla 4.1

Supondremos dos casos de cálculo, en el caso 1 el nivel freático se encontrará en su posición mas elevada, pleamar con mareas vivas. En el caso 2, el nivel freático se estudiará justo en la superficie de apoyo del cimiento.

$NF_1 := 3,15\ m$ Altura del nivel freático sobre la base del cimiento

$NF_2 := 0,00\ m$ Altura del nivel freático sobre la base del cimiento

Caso 1. Pleamar viva media

$NF := NF_1 = 3,15\ m$ Altura del nivel freático sobre la base del cimiento

$u := \gamma_w \cdot NF = 30,9015\ kPa$ Presión intersticial en el plano de apoyo

Ultilizaremos la expresión de Brinch-Hansen propuesta por el CTE:

$$q_h = c_K N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0K} N_q d_q s_q i_q t_q + \frac{1}{2} B^* \gamma_K N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

CTE DB SE-C art. 4.3.2.1

En una situación de pleamar, utilizaremos valores efectivos

$q_{0k} := \gamma' \cdot D = 8,19\ kPa$ presión vertical efectiva debida a la sobrecarga al nivel de la base de la cimentación y alrededor de ésta

Factores de capacidad decarga:

$$N_q := \frac{1+\sin(\phi')}{1-\sin(\phi')} \cdot e^{\pi \cdot \tan(\phi')} = 14,7199$$

CTE DB SE-C Anejo F.1.1.3

$$N_c := (N_q - 1) \cdot \cot(\phi') = 25,8033$$

$$N_\gamma := 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan(\phi') = 10,9425$$

Factores correctores de profundidad

$$d_c := 1 + 0,34 \cdot \operatorname{atan}\left(\frac{D}{B}\right) = 1,0339$$

$$d_q := 1 + 2 \cdot \frac{N_q}{N_c} \cdot (1 - \sin(\phi'))^2 \cdot \operatorname{atan}\left(\frac{D}{B}\right) = 1,032$$

CTE DB SE-C Anejo F.1.1.1.1

$d_\gamma := 1$

Factores correctores por influencia de la forma

$$s_c := 1 + 0,2 \cdot \frac{B}{L} = 1,0575$$

$$s_q := 1 + 1,5 \cdot \tan(\phi') \cdot \frac{B}{L} = 1,2292$$

$$s_\gamma := 1 - 0,3 \cdot \frac{B}{L} = 0,9138$$

Factores correctores por influencia de la inclinación del cimiento

$$i_q := \left(1 - 0,7 \cdot \tan\left(\delta_B\right)\right)^3 \cdot \left(1 - \tan\left(\delta_L\right)\right) = 0,9125$$

$$i_c := \frac{i_q \cdot N_q - 1}{N_q - 1} = 0,9061$$

$$i_\gamma := \left(1 - \tan\left(\delta_B\right)\right)^3 \cdot \left(1 - \tan\left(\delta_L\right)\right) = 0,9125$$

CTE DB SE-C
Anejo F.1.1.1.3

Factores correctores por influencia de la proximidad de un talud

$$t_c := 1$$

$$t_q := 1$$

$$t_\gamma := 1$$

CTE DB SE-C
Anejo F.1.1.1.4

Sustituyendo todos los factores de la formula polinómica:

$$q'_h := c' \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_{0k} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma' \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

CTE DB SE-C
art. 4.3.2.1

$q'_h = 513,1911$ kPa Presión efectiva de hundimiento

$q_h := q'_h + u = 544,0926$ kPa Presión total de hundimiento

Comprobación de hundimiento:

$R_k := q_h$ Valor característico de la presión de hundimiento

$R_d := \frac{R_k}{\gamma_R} = 181,3642$ kPa Presión admisible

CTE DB SE-C
ART. 4.2.2.1.1

$\frac{R_d}{q_b} = 3,7627$ Debe ser superior a 1

Caso 2. Bajama viva media

$NF := NF_2 = 0$ Altura del nivel freático sobre la base del cimiento

$u := \gamma_w \cdot NF = 0$ kPa Presión intersticial en el plano de apoyo

$q_{0k} := \gamma_k \cdot D = 18$ kPa presión verticaldebida a la sobrecarga al nivel de la base de la cimentación y alrededor de ésta en condiciones saturada

El resto de parámetros de la fórmula polinómica no varían, por lo que:

$$q'_h := c' \cdot N_c \cdot d_c \cdot s_c \cdot i_c \cdot t_c + q_{0k} \cdot N_q \cdot d_q \cdot s_q \cdot i_q \cdot t_q + \frac{1}{2} \cdot B \cdot \gamma' \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma \cdot t_\gamma$$

CTE DB SE-C art. 4.3.2.1

$q'_h = 680,3429$ kPa Presión efectiva de hundimiento

$q_h := q'_h + u = 680,3429$ kPa Presión total de hundimiento

Comprobación de hundimiento:

$R_k := q_h$ Valor característico de la presión de hundimiento

$R_d := \frac{R_k}{\gamma_R} = 226,781$ kPa Presión admisible

CTE DB SE-C ART. 4.2.2.1.1

$\frac{R_d}{q_b} = 4,705$ Debe ser superior a 1

ANEJO 10.B CÁLCULOS EN EL MURO

Cálculos en muro

Fecha: 06/03/20

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-35, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Tipo de ambiente: Clase Qc

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 5.0 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Sin empuje

Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m

Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m

Enrase: Intradós

Longitud del muro en planta: 7.00 m

Sin juntas de retracción

Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %

Evacuación por drenaje: 100 %

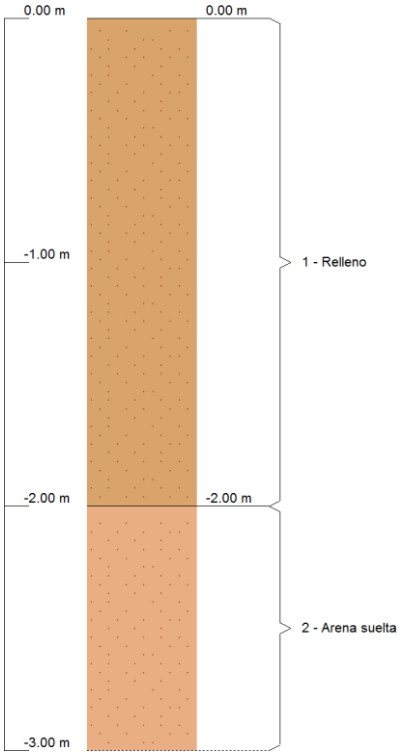
Tensión admisible: 0.055 MPa

Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Relleno	0.00 m	Densidad aparente: 20.00 kN/m³ Densidad sumergida: 12.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 37.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.25
2 - Arena suelta	-2.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m³ Densidad sumergida: 10.00 kN/m³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m²	Activo trasdós: 0.33

5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



6.- GEOMETRÍA

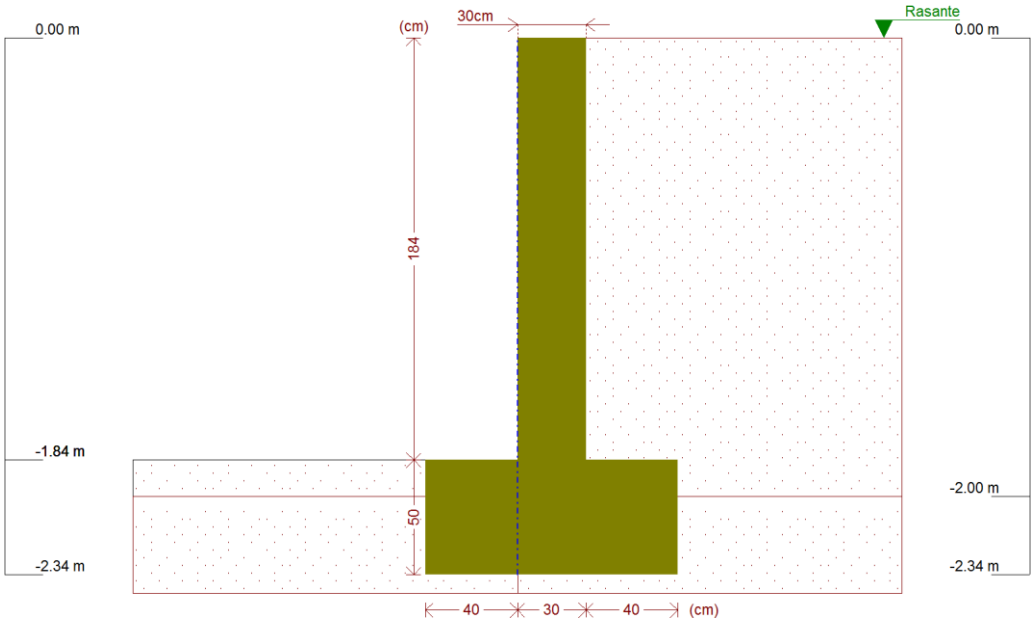
MURO

Altura: 1.84 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 40.0 / 40.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: CONSTRUCCIÓN

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.17	1.25	0.07	0.00	0.85	0.00
-0.35	2.58	0.30	0.04	1.74	0.00
-0.53	3.90	0.70	0.12	2.63	0.00
-0.71	5.22	1.25	0.30	3.53	0.00
-0.89	6.55	1.97	0.58	4.42	0.00
-1.07	7.87	2.85	1.02	5.32	0.00
-1.25	9.20	3.88	1.62	6.21	0.00
-1.43	10.52	5.08	2.42	7.11	0.00
-1.61	11.85	6.44	3.46	8.00	0.00
-1.79	13.17	7.96	4.75	8.90	0.00
Máximos	13.54 Cota: -1.84 m	8.42 Cota: -1.84 m	5.16 Cota: -1.84 m	9.15 Cota: -1.84 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMPROBACIONES

Referencia: Zapata corrida: Muro		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.59	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.62	Cumple
Canto mínimo:		
- Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 0.055 MPa Calculado: 0.0379 MPa	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 0.0687 MPa Calculado: 0.0661 MPa	Cumple

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.1.9 SEGÚN EHE-08

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha: 08/05/2020

Hora: 12:48:30

Comprobación de secciones a flexión simple

1 Datos

- Materiales

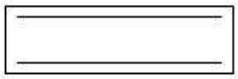
```
Tipo de hormigón : HA-35
Tipo de acero    : B-500-S
fck [MPa]        = 35.00
fyk [MPa]        = 500.00
```

γ_c = 1.50

γ_s = 1.15

- Sección

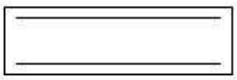
```
Sección : MURO
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.30
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050
```

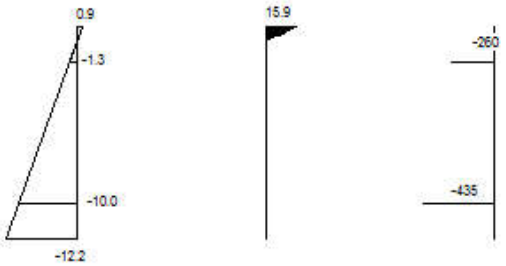


2 Comprobación

```
At [cm²]  = 2.5
Ac [cm²]  = 2.5

Mu [kN·m] = 29.2
```





Plano de deformación de agotamiento

```
x    [m]          = 0.020
1/r  [1/m]·1.E-3  = 43.4
```

ε_s ·1.E-3 = 0.9

$\varepsilon_i \cdot 1.E-3 = -12.2$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación $\cdot 1.E^{-3}$	Tensión [MPa]
0.050	2.5	-1.3	260.3
0.250	2.5	-10.0	434.8

Anejo 10.C Comprobaciones en la losa de hormigón reforzado con fibra

Comprobación de la losa de hormnigón reforzada con fibras

Se ha realizado la comprobación de la losa de acuerdo al anejo 14 de la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08

Datos del hormigón

HMF-25/V-1.25-1.40/P/20-50/IIIc+Qb

EHE Anejo 14 art. 39.2

$f_{ck} := 25$ MPa

$E := 2,8 \cdot 10^{5} \frac{N}{mm^{2}}$ — Módulo de elasticidad del hormigón

$f_{R1k} := 1,25$ MPa — Resistencia característica residual a flexotracción correspondiente a abertura de fisura de 0.5 mm — UNE-EN 14651

$f_{R3k} := 1,4$ MPa — Resistencia característica residual a flexotracción correspondiente a abertura de fisura de 2.5 mm — UNE-EN 14651

$\gamma_c := 1,5$ — Coeficiente de minoración del material

$f_{R3d} := \frac{f_{R3k}}{\gamma_c} = 0,9333$ MPa — Resistencia de cálculo residual a flexotracción del hormigón con fibras — EHE Anejo14 art. 39.4

$f_{ctRd} := 0,33 \cdot f_{R3d} = 0,308$ MPa — Resistencia de cálculo residual a tracción del hormigón con fibras — EHE Anejo 14 art. 39.5

$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 16,6667$ MPa — Resistencia de cálculo a compresión del hormigón

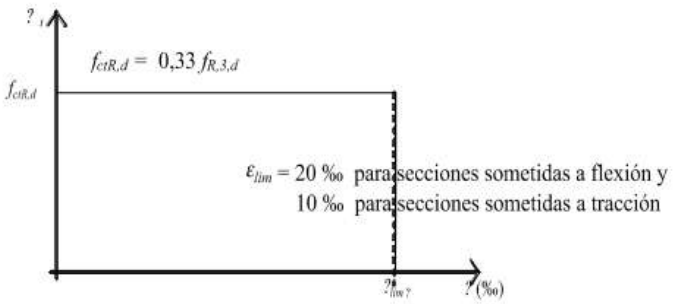


Figura A.14.2. Diagrama de cálculo rectangular.

Datos de la losa

$b := 1$ m — Ancho de la sección

$h := 0,2$ m — Canto de la sección

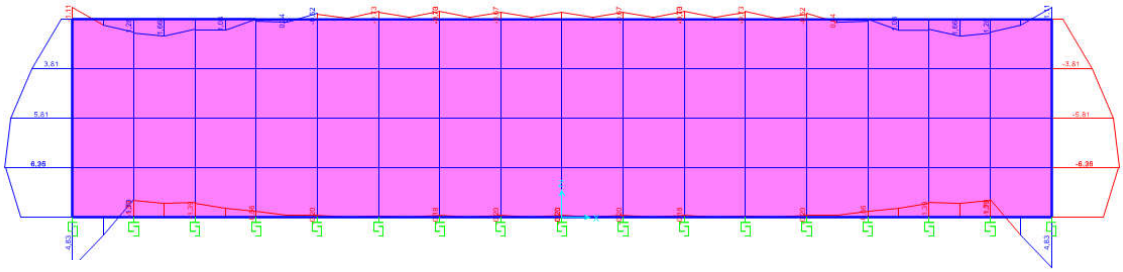
Máximo momento flector en la losa

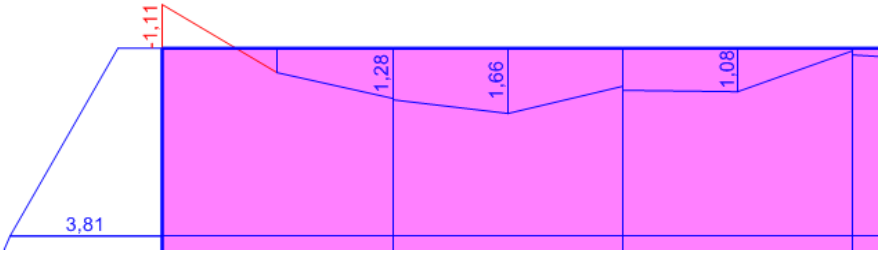
Se ha realizado un modelo de una franja de la losa cajón de 1 m de ancho.

Para ello se ha discretizado la losa superior como una barra de 20x100 cm, la inferior como una barra de 15x100 cm ylas vigas laterales como barras de 30x100. Todas ellas de Homrigón.

El relleno interior se ha discretizado mediante lajas con las propiedades del mismo.Se ha supuesto un módulo de elasticidad para el relleno compactadoy estabilizado con cal de 250 MN/m²

El terreno de apoyo se h adiscretizado mediante su coeficiente de balasto, que se ha estrimado en 20.000 kN/m3.





Se han obtenido momentos muy pequeños en las losas $M_d := 1,11\ m\ kN$

Resistencia a flexión de la losa

$$h_t := \frac{h}{1 + \frac{2 \cdot f_{ctRd}}{f_{cd}}} = 0,1929\ m$$ Altura del bloque traccionado

$$h_c := h - h_t = 0,0071\ m$$ Altura del bloque comprimido

$$z := \frac{h_t}{2} + 2 \cdot \frac{h_c}{3} = 0,1012\ m$$ Brazo mecánico

$$M_{Rd} := f_{ctRd} \cdot z \cdot h_t \cdot b = 6,011\ m\ kN$$ Momento resistente

Comprobación a flexión de la losa

$$i := \frac{M_d}{M_{Rd}} = 0,1847$$ Coeficiente de aprovechamiento

Admisible

15.2. ESTRUCTURA PASARELA DE MADERA

Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido de Lepe (Huelva)

María González García
Juan José López de la Cruz
Arquitectos

Agosto de 2019

3.2. MEMORIA DE ESTRUCTURA

ÍNDICE:

E.1. Descripción de la estructura
E.2. Acciones gravitatorias
E.3. Acción del viento
E.4. Acción sísmica
E.5. Acción Térmica.
E.6. Combinatoria de acciones
E.7. Materiales estructurales
E.8. Método de cálculo: programas informáticos y modelo
E.9. Comprobaciones de resultados
E.10. Resistencia al fuego de elementos estructurales
E.11. Prescripciones básicas

ANEJOS:

A1. Datos de obra
A1.1. Normas consideradas
A1.2. Estados límites
A1.2.1 Situación de proyecto
A1.2.2 Combinaciones
A2. Estructura
A2.1 Geometría
A2.1.1 Nudos
A2.1.2 Barras
A2.2 Cargas
A2.2.1 Barras
A2.3 Resultados
A2.3.1 Barras
A2.3.1.1 Resistencia
A2.3.1.2 Flechas
A2.3.1.3 E.L.U. (Completo)
A2.3.1.4 E.L.U. (Resumido)

E.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Estructura.

Se trata de la comprobación de funcionamiento del tramo con las condiciones de diseño más desfavorables en el recorrido peatonal compuesto por la *Pasarela tipo C: Camino de madera elevado 25-300 cms de conexión con la playa en el tramo dunar, con barandilla a ambos lados, anchura de 2 metros, soportes cada 2 metros.*

Pasarela Tipo C: Camino de madera elevado, apoyado sobre entramado de madera. La cota transitable varía entre los 25cm y los 300cms. Resuelve la conexión del entorno del Real de la almadraba con la playa de Nueva Umbría, atravesando el tramo dunar. Tendrá barandilla a ambos lados, una anchura transitable de 2 metros, apoyada en soportes hincados en el terreno arenoso, distribuidos cada 2 medros. Fabricado en madera de pino, con impregnación de sales clase de uso 4 formada por:

· Pórticos colocados cada 2 metros, con 2 postes de sección cuadrada de 150x150 mms., empotrados en terreno, y unidos entre si por 2 vigas de 2.000x192x45 mms., atornilladas a los postes con tornillos de 8x120 mms. galvanizados.
· Entarimado fabricado con duelas de 2.000x145x45 mms., atornilladas con tornillos galvanizados de 5x80 mms., a 4 vigas de 4.000x192x45 mms. colocadas sobre las vigas transversales de los pórticos. Duelas con cepillado antideslizante.
· Barandilla a ambos lados, formada por listones verticales de 1.100x45x40 mms., separados 45 mms., atornillados en sus extremos a dos listones horizontales de 2.000x45x40 mms., pasamanos superior de 45x130 mms. que vuela 30 mms. hacia el interior de la pasarela y 15 mms. hacia el exterior.

Cimentación.
La cimentación del sistema se realizará mediante empotramiento de los postes de 15x15cm de madera aserrada a una profundidad de 70 cm cómo mínimo que aumentará en función del terreno y la orografía.

Las características del terreno en la zona donde se inserta la pasarela de madera son las comunes de un sistema de dunas móviles de litoral, acumulaciones grandes y móviles de arena que constituyen el primer cordón dunar (dunas blan-

cas). Colonizado principalmente por comunidades herbáceas vivaces, siendo característico el barrón, responsable de la fijación de estos sistemas dunares.

Normativa Aplicada.

Para el cálculo de la estructura se han aplicado las normas de obligado cumplimiento que afectan a la estructura (CTE – SE - M).Para la definición de las cargas se han considerado como normas de partida el DB-SE-AE para cargas gravitatorias y viento.

Documentos complementarios.

Para las comprobaciones de cálculo y diseño se han seguido las directrices del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación que, en su programa de red de Caminos Naturales. Manual de Aspectos constructivos, desarrolla en el documento 6.7 la normalización de aspectos constructivos de laspasarelas peatonales.

E.2. ACCIONES GRAVITATORIAS (CTE-DB-SE-AE)

Peso propio

- Entarimado de entramado de madera aserrada (conífera tipo C14 – Densidad media de 350Kg/m^3). Compuesto por:
  - duelas de 2.000x145x45 mms.
  - 4 vigas de 4.000x192x45 mms. colocadas sobre las vigas transversales de los pórticos. Duelas con cepillado antideslizante.

- Barandillas de entramado de madera aserrada (conífera tipo C14 – Densidad media de 350 Kg/m^3). Compuesto por:
  - Listones verticales de 1.100x45x40 mms., separados 45 mms.,
  - Dos listones horizontales de 2.000x45x40 mms.,
  - Pasamanos superior de 45x130 mms.

- Pórticos cada 2 metros de madera aserrada (conífera tipo C14 – Densidad media de 350 Kg/m^3). Compuesto por:
  - 2 postes de sección cuadrada de 150x150 mms.,
  - 2 vigas de 2.000x192x45 mms.

Sobrecargas:	Tráfico de Peatones (Instrucción IAP-11)	
	Carga horizontal, a eje de tablero y a nivel de pavimento	0,40kN/m^2
	Acciones en barandillas	0,80 kN/m

Coeficientes de simultaneidadψ.

En la tabla 4.2 figuran los coeficientes desimultaneidad que se aplicarán a las sobrecargas de uso, en función del uso del elemento.

SOBRECARGAS DE USO EN EDIFICIOS

USO DEL ELEMENTO	ψ_o	ψ_1	ψ_2

Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (Categoría C)	**0,7**	**0,7**	**0,6**
Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (Categoría G)	s/uso	s/uso	s/uso
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0,0	0,0	0,0

Sobrecarga de nieve en superficies de cubiertas

Como valor característico de la sobrecarga de nieve en superficies de cubiertas, se podrá tomar el valor nominal definido por:

$$q_n = \mu s_k$$

donde: s_k es el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

μ_i es el coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3

La sobrecarga de nieve en un terreno horizontal puede verse en la tabla 3.8 para capitales de provincia o en el anejo E, en función de la zona y la altura topográfica.

En nuestro caso El Rompido - Cartaya Altitud = 10m $s_k = 0.20$ KN/m^2

La norma IAP-11 suministra unos valores característicos de sobre carga de nueve en un terreno horizontal para siete zonas climáticas en que se divide el Estado. La sobrecarga sobre el tablero de la pasarela viene dada por la expresión:

$$Q_k = 0{,}80 \cdot S_k$$

Donde: S_k es el valor característico de la sobrecarga de nueve sobre un terreno horizontal

Coeficientes de simultaneidad ψ.

En la tabla 4.2 figuran los coeficientes de simultaneidad que se aplicarán a la sobrecarga de nieve.

	ψ_o	ψ_1	ψ_2
Para altitudes > 1000m	0,7	0,5	0,2
Para altitudes < 1000m	0,5	0,2	0,0

E.3. ACCIÓN DEL VIENTO (CTE-DB-SE-AE).

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, qepuede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

donde: q_b es la presión dinámica del viento

c_e es el coeficiente de exposiciónsegún el grado de aspereza del entorno, variable con la altura

c_p es el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie

$q_b = 0{,}5 \cdot \delta \cdot v_b$

siendo δ la densidad del aire y vbel valor básico de la velocidad del viento según el anejo D.

Zona B $v_b = 27$ m/s

Coeficiente de exposición.

A efectos de grado de aspereza, el entorno del edificio se clasificará en el primero de los tipos de la tabla 3.4 al que pertenezca, para la dirección de viento analizada.

I - Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud

Coeficiente de presión.

Según el tipo de construcción podrán emplearse:

para edificios de pisos la tabla 3.5

para naves y construcciones diáfanas la tabla 3.6

para el resto de los casos ver el anejo D.3

Coeficientes de simultaneidad ψ.

En la tabla 4.2 figuran los coeficientes de simultaneidad que se aplicarán al viento.

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Acción del Viento	0,6	0,5	0,0

E.4. ACCIONES SISMICA (NCSE-02)

Al igual que el Eurocódigo 8, la Norma NCSP-07 no incluye dentro de su ámbito de aplicación los puentes y las pasarelas de maderas, estas normas están pensadas para puentes de acero o de hormigón.

E.5. ACCIÓN TÉRMICA / JUNTAS EN LA EDIFICACIÓN

En las pasarelas de madera no se considerará el efecto de la temperatura sobre la estructura.

E.6. COMBINATORIA DE ACCIONES.

CTE y EHE-08.

Estados Límites Últimos:

•Situaciónpersistente o transitoria: $\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$

•Situaciónaccidental: $\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_A\cdot A_k+\gamma_{Q,1}\cdot\psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$

•Situación sísmica: $\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_A\cdot A_{E,k}+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$

Estados Límites de Servicio:

•Combinación poco probable: $\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$

•Combinación frecuente: $\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$

•Combinación cuasipermanente: $\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\sum_{i\geq 1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$

Los coeficientes parciales de seguridad para elementos de hormigón son (art. 12 EHE-08):

Tipo de verificación	**Estados Límites Últimos Situación persistente o transitoria**		**Estados Límites de Servicio Situación persistente o transitoria**	
Tipo de acción	Desfavorable	Favorable	Desfavorable	Favorable
Permanente	1.35	1.00	1.00	1.00
Postensado	1.00	1.00	1.10	0.90
Permanente variable	1.50	1.00	1.00	1.00
Variable	1.50	0.00	1.00	0.00

Los coeficientes parciales de seguridad para el resto de materiales (acero, madera, fábrica) son (tabla 4.1 CTE):

Tipo de verificación	**Resistencia Situación persistente o transitoria**		**Estabilidad Situación persistente o transitoria**	
Tipo de acción	Desfavorable	Favorable	Desestabilizadora	Estabilizadora
Permanente				
Peso propio o del terreno	1.35	0.80	1.10	0.90
Empuje del terreno	1.35	0.70	1.35	0.80
Presión del agua	1.20	0.90	1.05	0.95
Variable	1.50	0.00	1.50	0.00

E.7. MATERIALES ESTRUCTURALES.

Madera aserrada procedente de coníferas

Clase resistente: C14

Clase de servicio 3: Condiciones climáticas que conduzcan a contenidos de humedad superiores a la clase de servicio 2 (Temperatura de 20ºC y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas del año)

Clase de uso 4: Situación en la que la madera o los materiales derivados de la madera están en contacto directo con el suelo y/o el agua

E.8. MÉTODO DE CÁLCULO: PROGRAMAS INFORMÁTICOS Y MODELO

- Programa CYPE NM3D versión 2019
- Empresa: Cype Ingenieros
- Número de licencia: 126090

Para la introducción del modelo en el programa de cálculo se han realizado una serie de simplificaciones. Se ha calculado un módulo formado por 3 vanos delimitados por cuatro pórticos. El sistema estructural diseñado configura un entramado de piezas apoyadas y empotradas en caras laterales, superiores e inferiores. Así cuando las vigas del pórtico se duplican con dos piezas de 192x45mm, ambas se han simplificado por una viga empotrada a eje de soporte de 192x90mm. De la misma forma, los cuadradillos que 40x45mm que rematan los encuentros entre barandilla y tablero, o entre pasamanos y barandilla, han sido incluidos en el área real de la pieza de mayor tamaño a la que va asociada, simplificando el modelo para asemejarlo lo máximo posible al entramado real de piezas de distintas secciones y comportamientos.

E.9. COMPROBACIONES DE RESULTADOS.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Se cumplen todas las indicaciones CTE en cuanto a Estados Límites Últimos se refiere para estructuras de madera Considerando tanto los E.L.U. de rotura como de pérfida de equilibrio. En las situaciones de cálculo estudiadas se deberá tener en cuenta, la probabilidad de que cada una de ellas actúe con su valor más desfavorable. Para ello se definirán combinaciones de acciones, los coeficientes parciales de seguridad y los coeficientes de simultaneidad:

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO • Criterios de Comprobación

Deformación por fuerzas horizontales (Pilares)

Independientemente del material constitutivo de la pasarela, sea de madera, metálica o mixta, se deben fijar una serie de limitaciones de servicio a cumplir.

- Limitaciones de deformaciones (flechas y curvatura)
- Limitaciones a las frecuencias propias de vibración, para evitar vibraciones inadmisibles.

<u>Pasarelas de madera</u>

En relación con las deformaciones de la estructura, es necesario conocer algunos parámetros específicos de la madera como estructura:

Factor de fluencia k_{def}:

El desplazamiento final de un elemento se calcula según la expresión

$$W_{fin} = w_{ini} + w_{creep} = w_{ini}\ (1 + \psi K_{def})$$

Donde:

W_{fin}= desplazamiento elástico instantáneo

w_{creep}= deformación diferida

ψ = coeficiente de simultaneidad:

- Para las cargas permanentes es 1,00
- Para las cargas variables o transitorias es:
  - Para acción variable de valor de combinación: 0,70
  - Para acción variable de valor frecuente: 0,50
  - Para acción variable de valor casi-permanente: 0,30

k_{def}: factor de desplazamiento diferido

En la siguiente tabla se definen los valores para K_{def}en función de la clase de servición del elemento estructural para cargas de duración permanente.

Material	Clase de servicio 1	Clase de servicio 2	Clase de servicio 3
Madera maciza	0,60	0,80	2,00
Madera laminada encolada	0,60	0,80	2,00
Madera microlaminada	0,60	0,80	2,00
Tablero contrachapado	0,80	1,00	2,50

La norma EN 1995-2 especifica un rango de valores límite de deformación en elementos estrcutruales principales para carga uniforme de tráfico peatonal y de vehículo de servicio ligero, en función de la luz, L, del elemento (viga, placa o celosía. La flecha máxima que contempla la citada norma se encuentra entre los valores L/200 y L/400. Se ha establecido un valor de cálculo de L/250

Vibraciones

La pasarela tiene tramos esbeltos y flexibles que propician la aparición de problemas de vibraciones. En la mayoría de los casos, la candecia de paso de los peatones tiene una frecuencia de alrededor de 2 Hz, con una desviación típica de 0,175 Hz. En el caso de peatones corriendo la cadencia de paso puede alcanzar los 3,50 Hz.

El factor de amortiguamiento, ζ, se encuentra entre 0,01 y 0,015 y se utiliza para el cálculo de las aceleraciones verticales, según:

$a_v = 200 / M\zeta$,para $f_{vert} \leq 2{,}50$ Hz.

$a_v = 100 / M\zeta$,para 2,50 Hz. $< f_{vert} \leq 5{,}00$ Hz.

Donde:

a_v= aceleración vertical

M = masa total de la pasarela (peso propio)

ζ = factor de amortiguamiento

f_{vert} = Frecuencia natural fundamental en vibración vertical de la pasarela.

E.10. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES (CTE-DB-SI / Articulado Febrero 2010)

Las exigencias estructurales que se establecen en el DB SI 6 se refieren a elementos situados en interior de edificios y sometidos a la acción térmica representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. Los elementos exteriores, como es el caso, están sometidos a una acción térmica menos severa, por lo que su resistencia al fuego puede ser sensiblemente menor.

En el caso que nos atañe, además las singulares condiciones de disipación térmica, configuración, disposición y uso, favorece que no sea necesaria la comprobación de resistencia a fuego de los elementos estructurales.

E.11. PRESCIPCIONES BÁSICAS

Materiales

Antes de su transporte a obra, la madera deberá de haberse secado correctamente hasta alcanzar su equilibrio higroscópico. Se evitará el contacto directo con el terreno en el acopio del tajo.

Para cada partida se podrá identificar el tipo de elemento estructural con su clase resistente y marcado según la UNE EN 386.

El incumplimiento de las especificaciones de un producto, especialmente en lo referente a su resistencia mecánica y durabilidad, será condición para la no aceptación del producto o de la partida.

Adhesivos

Los documentos de uso de adhesivos e incompatibilidades estarán disponibles para su inspección. Se comprobará la adecuación de estos materiales al uso estructural y la clase de servicio de la estructura. Se ajustarán a las Normas UNE EN 301 y UNE EN 12436 2002.

Uniones

Las uniones se ejecutarán con elementos mecánicos de fijación a base pernos, tornillos y placas de asiento o de testa en acero. Éstos quedarán protegidos con pintura anticorrosión similar en material, en su caso, a las placas y vigas de acero.
Se especificará en el proyecto las resistencias a tracción del acero y la correcta geometría de las piezas de unión para su fabricación.

Comprobación de Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)
Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
Mt: Momento torsor (kN·m)
My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N9/N13	13.14	0.000	-0.501	0.000	-0.025	0.00	-0.01	0.00	GV	Cumple
N10/N14	78.69	0.000	-2.646	0.003	-0.132	0.00	-0.13	0.00	GV	Cumple
N11/N15	74.54	0.000	-2.479	-0.004	-0.128	0.00	-0.13	0.00	GV	Cumple
N12/N16	14.52	0.000	-0.552	0.000	-0.026	0.00	-0.01	0.00	GV	Cumple
N17/N86	29.99	0.000	-0.047	0.088	-3.227	0.13	-1.35	0.03	GV	Cumple
N86/N88	13.42	0.548	0.000	0.093	0.011	0.00	0.73	-0.03	GV	Cumple
N88/N18	30.00	0.652	0.046	0.006	3.217	-0.13	-1.35	0.01	GV	Cumple
N23/N87	29.98	0.000	-0.047	0.010	-3.224	-0.13	-1.35	0.01	GV	Cumple
N87/N89	13.56	0.000	0.000	-0.123	-0.023	0.00	0.73	-0.04	GV	Cumple
N89/N24	30.05	0.652	0.048	-0.068	3.222	0.13	-1.35	0.02	GV	Cumple
N1/N9	3.91	0.000	-0.242	0.000	0.497	0.00	0.16	0.00	GV	Cumple
N9/N17	3.74	1.155	0.257	0.000	-0.468	0.00	0.15	0.00	GV	Cumple
N8/N13	7.07	0.000	-0.146	0.000	-0.710	0.00	-0.30	0.00	GV	Cumple
N13/N18	7.93	0.255	0.217	0.000	0.977	0.00	-0.34	0.00	GV	Cumple
N2/N10	48.91	0.000	0.855	0.001	2.633	0.00	2.03	0.00	GV	Cumple
N10/N19	48.58	1.155	-13.136	-0.010	-1.730	-0.01	2.33	0.02	GV	Cumple
N7/N14	28.89	0.000	-11.536	-0.008	1.401	0.00	1.22	-0.01	GV	Cumple
N14/N20	40.04	0.255	-12.639	-0.011	4.181	0.00	-2.15	0.02	GV	Cumple
N3/N11	47.29	0.000	0.720	-0.006	2.513	0.00	1.97	-0.01	GV	Cumple
N11/N21	48.65	1.155	-13.133	0.013	-1.730	0.00	2.33	-0.03	GV	Cumple
N6/N15	28.88	0.000	-11.418	0.014	1.392	0.00	1.21	0.01	GV	Cumple
N15/N22	39.59	0.255	-12.622	0.014	4.037	0.00	-2.13	-0.03	GV	Cumple
N4/N12	4.36	0.000	-0.253	0.000	0.530	0.00	0.18	0.00	GV	Cumple
N12/N23	3.83	1.155	0.283	0.000	-0.465	0.00	0.15	0.00	GV	Cumple
N5/N16	7.83	0.000	-0.154	0.000	-0.748	0.00	-0.33	0.00	GV	Cumple
N16/N24	8.82	0.255	0.238	0.000	1.048	0.00	-0.37	0.00	GV	Cumple
N21/N91	57.32	0.650	-1.130	-0.336	-8.638	0.01	3.20	0.07	GV	Cumple
N91/N90	62.05	0.548	-1.180	-0.025	-0.558	0.00	3.52	0.04	GV	Cumple
N90/N22	61.60	0.000	-1.230	-0.276	7.518	-0.01	3.53	-0.01	GV	Cumple
N88/N92	54.48	2.004	0.228	0.023	4.332	0.00	-1.33	-0.02	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N92/N90	49.60	0.000	-0.311	0.000	-3.732	0.00	-1.32	0.00	GV	Cumple
N90/N89	54.44	0.000	-0.169	-0.020	-4.329	0.00	-1.32	-0.02	GV	Cumple
N54/N64	22.65	0.000	-0.061	0.259	-0.039	0.00	-0.02	0.24	GV	Cumple
N53/N63	32.59	0.000	-0.051	0.375	-0.048	0.00	-0.03	0.34	GV	Cumple
N52/N62	31.78	0.000	-0.044	0.361	-0.049	0.00	-0.03	0.33	GV	Cumple
N51/N61	29.06	0.000	-0.042	0.326	-0.047	0.00	-0.02	0.30	GV	Cumple
N50/N60	26.00	0.000	-0.042	0.287	-0.045	0.00	-0.02	0.27	GV	Cumple
N49/N59	23.15	0.000	-0.047	0.248	-0.043	0.00	-0.02	0.24	GV	Cumple
N48/N58	20.68	0.000	-0.059	0.216	-0.041	0.00	-0.02	0.21	GV	Cumple
N47/N57	20.46	0.000	-0.086	0.217	-0.038	0.00	-0.02	0.21	GV	Cumple
N46/N56	10.46	0.000	-0.051	0.053	-0.032	0.01	-0.01	0.10	GV	Cumple
N45/N55	8.02	0.000	-0.046	0.039	-0.032	0.00	-0.01	0.07	GV	Cumple
N67/N66	8.49	1.850	-0.254	-0.022	0.057	0.00	-0.04	0.00	GV	Cumple
N77/N68	8.23	0.000	-0.084	-0.046	-0.024	-0.01	-0.01	-0.09	GV	Cumple
N78/N69	11.48	1.850	-0.079	-0.128	0.021	0.00	-0.01	0.12	GV	Cumple
N79/N70	5.52	0.000	-0.053	-0.055	-0.025	0.00	0.00	-0.06	GV	Cumple
N80/N71	3.46	0.925	-0.013	0.000	0.000	0.00	0.01	0.00	G	Cumple
N81/N72	3.84	1.850	-0.029	-0.031	0.030	0.00	-0.01	0.03	GV	Cumple
N82/N73	7.39	1.850	-0.032	-0.070	0.032	0.00	-0.01	0.07	GV	Cumple
N83/N74	10.94	1.850	-0.037	-0.109	0.034	0.00	-0.01	0.11	GV	Cumple
N84/N75	14.23	1.850	-0.045	-0.145	0.036	0.00	-0.02	0.14	GV	Cumple
N85/N76	15.58	1.850	-0.025	-0.160	0.038	0.00	-0.02	0.15	GV	Cumple
N43/N34	12.10	0.000	-0.266	0.165	-0.040	0.00	-0.02	0.14	GV	Cumple
N42/N33	15.09	1.850	-0.052	-0.168	0.038	0.00	-0.02	0.15	GV	Cumple
N41/N32	18.55	1.850	-0.044	-0.208	0.041	0.00	-0.02	0.19	GV	Cumple
N40/N31	22.05	1.850	-0.039	-0.248	0.043	0.00	-0.02	0.23	GV	Cumple
N39/N30	25.55	1.850	-0.036	-0.288	0.046	0.00	-0.02	0.27	GV	Cumple
N38/N29	29.06	1.850	-0.035	-0.327	0.048	0.00	-0.02	0.30	GV	Cumple
N37/N28	32.50	1.850	-0.037	-0.366	0.050	0.00	-0.03	0.34	GV	Cumple
N36/N27	35.42	1.850	-0.040	-0.399	0.051	0.00	-0.03	0.37	GV	Cumple
N35/N26	35.42	1.850	-0.048	-0.401	0.048	0.00	-0.03	0.38	GV	Cumple
N44/N25	19.11	1.850	-0.061	-0.212	0.036	0.00	-0.02	0.20	GV	Cumple
N18/N25	42.60	0.000	2.404	-2.492	-1.387	0.01	-0.60	-0.23	GV	Cumple
N25/N26	45.95	0.000	2.195	-2.526	-1.241	0.01	-0.48	-0.29	GV	Cumple
N26/N27	34.03	0.000	1.548	-2.107	0.103	0.00	-0.02	-0.20	GV	Cumple
N27/N28	30.66	0.195	1.161	-1.712	0.114	0.00	-0.01	0.18	GV	Cumple
N28/N29	29.54	0.195	0.966	-1.740	-0.086	0.00	0.23	0.18	GV	Cumple
N29/N30	27.61	0.195	0.612	-1.556	0.226	0.00	0.26	0.17	GV	Cumple
N30/N31	24.67	0.000	0.279	-1.588	0.254	0.00	0.31	-0.14	GV	Cumple
N31/N32	21.09	0.000	0.004	-1.403	0.566	0.00	0.27	-0.12	GV	Cumple
N32/N33	17.91	0.195	-0.092	-0.798	1.456	0.00	-0.04	0.08	GV	Cumple
N33/N34	23.16	0.195	-0.242	-0.697	1.881	0.00	-0.34	0.07	GV	Cumple
N34/N20	36.70	0.184	-0.335	-0.898	2.285	0.04	-0.71	0.11	GV	Cumple
N20/N76	35.30	0.000	-0.522	-0.356	-2.156	-0.04	-0.73	-0.03	GV	Cumple
N76/N75	21.98	0.000	0.061	0.559	-1.782	0.00	-0.35	0.05	GV	Cumple
N75/N74	16.71	0.000	0.170	0.437	-1.356	0.00	-0.05	0.03	GV	Cumple
N74/N73	13.83	0.195	0.281	0.224	-0.531	0.00	0.31	-0.03	GV	Cumple
N73/N72	14.83	0.195	0.346	0.108	-0.105	0.00	0.36	-0.02	GV	Cumple
N72/N71	13.70	0.098	0.376	0.043	0.122	0.00	0.36	-0.01	GV	Cumple
N71/N70	13.42	0.000	0.378	-0.018	0.349	0.00	0.34	-0.01	GV	Cumple
N70/N69	14.40	0.195	-0.620	0.231	1.199	0.00	0.05	-0.01	GV	Cumple
N69/N68	23.33	0.195	-0.523	0.250	1.618	0.02	-0.24	0.01	GV	Cumple
N68/N66	28.48	0.195	-0.466	0.292	2.049	0.02	-0.60	-0.03	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N66/N22	34.95	0.065	0.335	-0.784	2.213	0.01	-0.71	0.13	GV	Cumple
N22/N55	37.76	0.000	-0.790	0.539	-2.272	-0.01	-0.71	0.16	GV	Cumple
N55/N56	26.07	0.000	-0.737	0.460	-1.941	-0.01	-0.41	0.08	GV	Cumple
N56/N57	25.01	0.195	-0.813	0.877	-0.902	-0.01	0.16	-0.18	GV	Cumple
N57/N58	19.52	0.195	-0.519	1.108	-0.597	0.00	0.26	-0.11	GV	Cumple
N58/N59	21.26	0.195	-0.242	1.330	-0.286	0.00	0.31	-0.11	GV	Cumple
N59/N60	24.03	0.000	0.047	1.317	-0.258	0.00	0.27	0.15	GV	Cumple
N60/N61	26.32	0.000	0.393	1.511	0.054	0.00	0.25	0.16	GV	Cumple
N61/N62	27.19	0.000	-0.661	-1.560	0.243	0.00	0.04	-0.17	GV	Cumple
N62/N63	29.92	0.195	-1.023	-1.932	0.273	0.00	-0.01	0.18	GV	Cumple
N63/N64	39.45	0.195	1.641	2.294	1.207	0.00	-0.42	-0.24	GV	Cumple
N64/N65	35.39	0.065	-1.654	-2.259	0.347	-0.01	0.00	0.13	GV	Cumple
N65/N24	42.26	0.044	1.934	2.259	1.375	0.01	-0.60	-0.23	GV	Cumple
N91/N87	54.40	0.000	-0.259	-0.023	-4.324	0.00	-1.32	-0.02	GV	Cumple
N17/N44	42.32	0.000	-2.570	-2.687	-1.803	0.01	-0.51	-0.25	GV	Cumple
N67/N21	40.55	0.065	0.679	0.918	2.149	-0.06	-0.70	-0.08	GV	Cumple
N54/N23	42.97	0.109	-1.793	2.499	1.812	0.01	-0.52	-0.25	GV	Cumple
N86/N93	54.42	2.004	0.202	0.020	4.326	0.00	-1.33	-0.02	GV	Cumple
N93/N91	49.47	0.000	-0.164	-0.002	-3.725	0.00	-1.32	0.00	GV	Cumple
N19/N93	56.03	0.650	-0.988	0.198	-8.645	-0.01	3.21	-0.01	GV	Cumple
N93/N92	61.55	0.548	-1.035	0.015	-0.532	0.00	3.51	0.03	GV	Cumple
N92/N20	62.65	0.000	-1.082	0.298	7.516	0.01	3.51	0.07	GV	Cumple
N44/N35	45.88	0.000	-2.307	-2.575	-1.718	0.00	-0.43	-0.30	GV	Cumple
N35/N36	34.33	0.000	1.570	2.125	0.103	0.00	-0.02	0.20	GV	Cumple
N36/N37	30.69	0.195	1.166	1.715	0.112	0.00	-0.01	-0.18	GV	Cumple
N37/N38	29.03	0.195	-0.938	-1.810	-0.501	0.00	0.25	0.19	GV	Cumple
N38/N39	27.08	0.195	-0.544	-1.616	-0.190	0.00	0.26	0.17	GV	Cumple
N39/N40	23.80	0.195	-0.192	-1.424	0.121	0.00	0.22	0.15	GV	Cumple
N40/N41	19.47	0.195	0.122	-1.232	0.433	0.00	0.12	0.14	GV	Cumple
N41/N42	16.88	0.195	0.033	0.145	1.370	0.00	-0.04	-0.02	GV	Cumple
N42/N43	22.13	0.195	0.021	0.050	1.795	0.00	-0.34	-0.01	GV	Cumple
N43/N19	33.36	0.184	0.047	0.208	2.197	-0.03	-0.71	-0.03	GV	Cumple
N19/N85	34.65	0.000	0.240	-0.974	-2.190	0.03	-0.70	-0.10	GV	Cumple
N85/N84	22.05	0.000	0.368	-0.576	-1.786	0.00	-0.35	-0.04	GV	Cumple
N84/N83	16.78	0.000	0.485	-0.457	-1.361	0.00	-0.05	-0.03	GV	Cumple
N83/N82	14.53	0.195	0.604	-0.243	-0.539	0.00	0.31	0.03	GV	Cumple
N82/N81	15.53	0.195	0.676	-0.124	-0.114	0.00	0.36	0.02	GV	Cumple
N81/N80	14.38	0.098	0.712	-0.054	0.113	0.00	0.36	0.01	GV	Cumple
N80/N79	14.09	0.000	0.723	0.018	0.340	0.00	0.34	0.01	GV	Cumple
N79/N78	14.64	0.195	-0.268	-0.316	1.190	0.00	0.05	0.02	GV	Cumple
N78/N77	19.38	0.195	-0.160	-0.390	1.618	0.00	-0.24	0.01	GV	Cumple
N77/N67	26.17	0.195	0.693	0.631	2.017	-0.01	-0.57	-0.07	GV	Cumple
N21/N45	33.86	0.000	-0.411	-0.114	-2.179	0.03	-0.71	-0.02	GV	Cumple
N45/N46	23.30	0.000	-0.383	-0.051	-1.882	0.00	-0.42	-0.01	GV	Cumple
N46/N47	19.34	0.195	-0.642	-0.949	-0.246	0.00	0.06	0.11	GV	Cumple
N47/N48	18.11	0.195	0.413	1.245	-0.227	0.00	0.15	-0.11	GV	Cumple
N48/N49	20.89	0.000	0.156	1.227	-0.224	0.00	0.20	0.13	GV	Cumple
N49/N50	23.94	0.000	-0.112	1.401	0.088	0.00	0.25	0.15	GV	Cumple
N50/N51	26.20	0.000	-0.420	1.584	0.399	0.00	0.25	0.17	GV	Cumple
N51/N52	27.21	0.195	0.663	-1.763	-0.103	0.00	0.02	0.16	GV	Cumple
N52/N53	30.02	0.195	-1.010	1.939	0.305	0.00	-0.01	-0.18	GV	Cumple
N53/N54	39.49	0.195	-1.522	2.347	1.621	0.01	-0.37	-0.25	GV	Cumple
N94/N17	2.61	0.000	0.003	-0.157	0.014	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N96/N142	14.10	0.000	-0.012	0.000	-0.131	0.00	-0.01	0.00	G	Cumple
N142/N144	8.85	0.000	0.103	-0.011	-0.019	0.00	0.00	-0.01	GV	Cumple
N144/N146	7.08	0.000	0.105	-0.011	-0.003	0.00	0.00	-0.01	GV	Cumple
N146/N128	6.11	0.000	0.107	-0.010	-0.004	0.00	0.00	-0.01	GV	Cumple
N128/N126	5.20	0.000	0.106	-0.009	-0.004	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N126/N124	4.38	0.000	0.108	-0.009	-0.006	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N124/N122	3.67	0.109	0.109	-0.008	-0.004	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N122/N120	3.68	0.000	0.110	-0.008	-0.003	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N120/N118	2.66	0.109	0.111	-0.008	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N118/N116	2.68	0.109	0.111	-0.008	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N116/N114	2.68	0.000	0.111	-0.008	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N114/N112	3.86	0.109	0.111	-0.008	0.003	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N112/N110	4.40	0.109	0.110	-0.008	0.004	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N110/N108	4.45	0.109	0.109	-0.008	0.005	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N108/N106	5.25	0.109	0.106	-0.009	0.004	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N106/N104	6.12	0.109	0.106	-0.009	0.005	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N104/N102	6.87	0.109	0.104	-0.010	0.010	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N102/N99	8.38	0.109	0.103	-0.010	0.010	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N99/N97	9.70	0.109	0.102	-0.011	0.006	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N99/N98	1.69	1.138	0.008	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N97/N100	0.10	0.000	-0.003	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N102/N101	3.13	1.138	0.011	0.000	0.004	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N104/N103	3.52	1.138	0.009	0.001	0.004	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N106/N105	3.51	1.138	0.009	0.001	0.004	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N108/N107	3.10	1.138	0.009	0.001	0.003	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N110/N109	2.66	1.138	0.009	0.000	0.003	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N112/N111	1.65	1.138	0.005	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N114/N113	1.18	1.138	0.005	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N116/N115	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N118/N117	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N120/N119	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N122/N121	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N124/N123	1.33	1.138	0.009	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N126/N125	2.72	1.138	0.009	0.000	-0.003	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N128/N127	3.53	1.138	0.011	-0.001	-0.004	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N130/N129	1.91	1.137	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N132/N131	2.17	1.138	0.010	0.001	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N134/N133	2.24	1.139	0.011	0.002	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N136/N135	2.09	1.137	0.010	0.001	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N138/N137	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N140/N139	11.98	1.139	-0.120	0.000	-0.015	0.00	0.02	0.00	G	Cumple
N142/N141	8.84	1.138	-0.102	0.000	-0.011	0.00	0.01	0.00	G	Cumple
N144/N143	5.31	1.138	-0.004	0.000	-0.008	0.00	0.01	0.00	G	Cumple
N146/N145	4.54	1.138	0.012	0.000	-0.006	0.00	0.01	0.00	G	Cumple
N130/N132	2.99	0.000	0.295	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N132/N134	2.98	0.000	0.294	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N134/N136	2.98	0.000	0.294	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N136/N138	2.97	0.000	0.293	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N138/N140	2.96	0.000	0.292	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N140/N96	14.35	0.062	0.002	0.000	0.133	0.00	-0.01	0.00	G	Cumple
N148/N147	11.11	1.138	0.004	-0.002	-0.015	0.00	0.02	0.00	G	Cumple
N150/N149	2.13	1.138	0.010	-0.001	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N152/N151	1.85	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N154/N153	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N156/N155	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N158/N157	0.15	1.138	0.015	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N160/N159	0.17	1.137	0.017	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N162/N161	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N164/N163	0.15	1.138	0.015	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N95/N177	11.08	0.000	-0.110	-0.045	-0.055	0.00	-0.01	-0.01	GV	Cumple
N177/N179	7.12	0.000	0.253	-0.034	-0.003	0.00	0.00	-0.01	GV	Cumple
N179/N181	4.98	0.000	0.254	-0.026	-0.003	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N181/N148	3.50	0.000	0.349	-0.011	-0.004	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N148/N150	2.99	0.000	0.295	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N150/N152	2.99	0.000	0.295	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N152/N154	3.01	0.000	0.297	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N154/N156	3.02	0.000	0.298	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N156/N158	3.02	0.000	0.298	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N158/N160	3.03	0.000	0.299	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N160/N162	3.02	0.000	0.298	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N162/N164	3.02	0.000	0.298	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N164/N130	3.01	0.000	0.297	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N166/N165	1.87	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N168/N167	2.07	1.138	0.010	0.001	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N170/N169	2.07	1.138	0.010	0.001	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N172/N171	1.82	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N174/N173	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N177/N176	5.65	1.138	-0.044	0.000	-0.007	0.00	0.01	0.00	G	Cumple
N179/N178	6.16	1.138	0.010	0.000	-0.009	0.00	0.01	0.00	G	Cumple
N181/N180	8.62	1.138	0.012	-0.001	-0.011	0.00	0.01	0.00	G	Cumple
N183/N182	7.29	1.138	0.003	-0.002	0.009	0.00	-0.01	0.00	GV	Cumple
N185/N184	2.15	1.139	0.011	-0.001	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N187/N186	0.13	1.137	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N189/N188	0.15	1.138	0.011	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N191/N190	0.15	1.139	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N193/N192	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N195/N194	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N197/N196	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N199/N198	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N94/N205	7.30	0.000	-0.144	0.020	-0.004	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N205/N207	2.59	0.000	-0.144	0.015	-0.011	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N207/N183	1.52	0.000	0.150	0.002	-0.005	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N183/N185	1.53	0.000	0.151	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N185/N189	1.54	0.000	0.152	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N189/N191	1.55	0.000	0.153	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N191/N193	1.55	0.000	0.153	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N193/N195	1.55	0.000	0.153	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N195/N197	1.55	0.000	0.153	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N197/N199	1.55	0.000	0.153	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N199/N166	1.54	0.000	0.152	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N166/N168	1.53	0.000	0.151	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N168/N170	1.53	0.000	0.151	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N170/N172	1.52	0.000	0.150	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N172/N174	1.51	0.000	0.149	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N201/N200	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N203/N202	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N205/N204	4.84	1.139	0.018	0.000	0.006	0.00	-0.01	0.00	G	Cumple
N207/N206	5.92	1.137	0.008	-0.001	0.008	0.00	-0.01	0.00	G	Cumple
N97/N23	2.25	0.050	-0.011	-0.103	0.012	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N96/N21	6.27	0.000	0.013	0.407	0.239	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N95/N19	7.43	0.050	0.000	0.002	0.266	0.00	-0.01	0.00	G	Cumple
N208/N175	7.79	1.139	-0.197	0.000	-0.007	0.00	0.01	0.00	GV	Cumple
N174/N208	1.51	0.000	0.149	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N184/N186	98.34	0.000	-0.005	-2.893	-0.056	0.05	0.01	-1.77	GV	Cumple
N186/N188	81.73	0.000	-0.004	-2.762	-0.043	0.05	0.01	-1.46	GV	Cumple
N188/N190	65.71	0.000	-0.004	-2.632	-0.028	0.05	0.01	-1.17	GV	Cumple
N190/N192	50.40	0.000	-0.004	-2.501	-0.013	0.05	0.02	-0.89	GV	Cumple
N192/N194	46.76	0.000	-0.002	-2.365	0.000	0.05	0.01	-0.62	GV	Cumple
N194/N196	45.02	0.000	-0.001	-2.235	0.008	0.05	0.01	-0.37	GV	Cumple
N196/N198	43.29	0.000	0.000	-2.104	0.017	0.05	0.01	-0.14	GV	Cumple
N198/N165	41.57	0.000	0.001	-1.974	0.026	0.05	0.01	0.09	GV	Cumple
N165/N167	39.78	0.000	0.002	-1.843	0.034	0.05	0.01	0.29	GV	Cumple
N167/N169	38.22	0.000	0.004	-1.713	0.043	0.05	0.00	0.49	GV	Cumple
N169/N171	47.15	0.109	0.008	-1.458	0.092	0.05	-0.01	0.83	GV	Cumple
N171/N173	56.29	0.109	0.011	-1.327	0.106	0.05	-0.02	0.99	GV	Cumple
N173/N175	64.79	0.109	0.012	-1.197	0.120	0.05	-0.03	1.12	GV	Cumple
N175/N176	71.08	0.109	0.000	-1.071	-0.070	0.04	-0.03	1.25	GV	Cumple
N176/N178	76.37	0.109	-0.002	-0.947	-0.109	0.03	-0.02	1.36	GV	Cumple
N178/N180	81.09	0.109	-0.002	-0.825	-0.094	0.03	-0.01	1.45	GV	Cumple
N180/N147	85.31	0.109	-0.002	-0.706	-0.046	0.01	0.00	1.54	GV	Cumple
N147/N149	89.81	0.109	-0.004	-0.590	-0.069	0.00	0.01	1.61	GV	Cumple
N149/N151	93.31	0.109	-0.005	-0.460	-0.055	0.00	0.01	1.67	GV	Cumple
N151/N153	95.92	0.109	-0.005	-0.329	-0.040	0.00	0.01	1.71	GV	Cumple
N153/N155	97.66	0.109	-0.005	-0.199	-0.026	0.00	0.02	1.74	GV	Cumple
N155/N157	98.52	0.109	-0.005	-0.068	-0.012	0.00	0.02	1.75	GV	Cumple
N157/N159	98.61	0.054	-0.004	-0.003	-0.002	0.00	0.02	1.76	GV	Cumple
N159/N161	98.54	0.000	-0.003	0.062	0.015	0.00	0.02	1.75	GV	Cumple
N161/N163	97.70	0.000	-0.002	0.193	0.028	0.00	0.02	1.74	GV	Cumple
N163/N129	96.01	0.000	0.000	0.322	0.040	0.00	0.01	1.71	GV	Cumple
N129/N131	93.41	0.000	0.002	0.454	0.058	0.00	0.01	1.67	GV	Cumple
N131/N133	89.94	0.000	0.005	0.584	0.071	0.00	0.01	1.61	GV	Cumple
N133/N135	85.57	0.000	0.007	0.714	0.084	0.00	0.00	1.54	GV	Cumple
N135/N137	81.44	0.000	0.010	0.845	0.101	0.00	-0.01	1.46	GV	Cumple
N137/N139	76.69	0.000	0.012	0.975	0.116	0.00	-0.02	1.36	GV	Cumple
N139/N141	71.37	0.000	0.005	1.091	-0.001	-0.02	-0.03	1.25	GV	Cumple
N141/N143	64.44	0.000	0.000	1.212	-0.100	-0.03	-0.03	1.12	GV	Cumple
N143/N145	56.03	0.000	-0.002	1.335	-0.100	-0.04	-0.02	0.98	GV	Cumple
N145/N127	46.91	0.000	-0.002	1.461	-0.084	-0.05	-0.01	0.83	GV	Cumple
N127/N125	38.59	0.109	-0.002	1.713	-0.038	-0.06	0.00	0.49	GV	Cumple
N125/N123	41.13	0.109	-0.002	1.840	-0.030	-0.06	0.01	0.29	GV	Cumple
N123/N121	43.62	0.109	-0.002	1.969	-0.022	-0.06	0.01	0.09	GV	Cumple
N121/N119	45.73	0.109	-0.002	2.098	-0.014	-0.06	0.01	-0.14	GV	Cumple
N119/N117	47.24	0.109	-0.002	2.228	-0.007	-0.06	0.01	-0.37	GV	Cumple
N117/N115	48.75	0.109	-0.002	2.359	0.002	-0.06	0.01	-0.62	GV	Cumple
N115/N113	50.20	0.109	-0.002	2.497	0.014	-0.05	0.01	-0.89	GV	Cumple
N113/N111	65.51	0.109	0.000	2.629	0.028	-0.05	0.01	-1.16	GV	Cumple
N111/N109	81.54	0.109	0.000	2.762	0.041	-0.05	0.01	-1.46	GV	Cumple
N109/N107	98.30	0.109	0.003	2.895	0.054	-0.05	0.01	-1.77	GV	Cumple
N208/N95	22.12	0.000	0.013	0.000	0.205	0.00	0.00	0.00	G	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N24/N209	2.43	0.000	0.010	-0.136	0.000	0.00	0.00	-0.02	GV	Cumple
N22/N210	7.07	0.000	0.012	-0.452	-0.234	0.00	-0.01	-0.01	GV	Cumple
N20/N211	7.53	0.000	-0.003	-0.473	-0.233	0.00	-0.01	-0.02	GV	Cumple
N18/N212	2.74	0.000	0.000	0.161	-0.029	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N210/N295	13.22	0.000	-0.014	0.000	-0.123	0.00	-0.01	0.00	G	Cumple
N295/N297	8.87	0.000	-0.136	-0.010	-0.021	0.00	0.00	-0.01	GV	Cumple
N297/N299	6.74	0.000	-0.134	-0.010	-0.008	0.00	0.00	-0.01	GV	Cumple
N299/N301	5.98	0.000	0.128	0.009	-0.005	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N301/N323	5.16	0.000	0.129	0.008	-0.005	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N323/N321	4.42	0.109	0.132	0.008	-0.006	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N321/N319	4.44	0.000	0.134	0.008	-0.005	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N319/N317	4.02	0.000	0.136	0.008	-0.004	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N317/N315	3.25	0.109	0.137	0.007	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N315/N313	3.29	0.109	0.137	0.007	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N313/N311	3.29	0.000	0.137	0.007	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N311/N309	4.35	0.109	0.137	0.008	0.003	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N309/N307	4.83	0.109	0.136	0.008	0.004	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N307/N305	5.04	0.054	0.134	0.008	0.005	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N305/N303	5.40	0.109	0.132	0.008	0.008	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N303/N219	6.19	0.109	0.130	0.009	0.006	0.00	0.00	-0.01	GV	Cumple
N219/N216	6.94	0.109	-0.135	-0.009	0.012	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N216/N214	8.56	0.109	-0.137	-0.010	0.013	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N214/N209	9.87	0.109	-0.138	-0.010	0.007	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N214/N213	1.94	1.138	0.016	0.002	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N216/N215	2.82	1.138	0.010	0.002	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N230/N232	98.50	0.000	-0.005	-2.912	-0.054	0.03	0.00	-1.78	GV	Cumple
N219/N218	3.17	1.138	0.008	0.003	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N221/N220	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N223/N222	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N225/N224	6.00	1.139	-0.004	0.007	0.002	0.00	0.00	-0.01	G	Cumple
N227/N226	3.07	1.137	0.010	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N229/N228	3.16	1.138	0.010	0.000	0.003	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N231/N230	2.97	1.139	0.011	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N233/N232	0.13	1.137	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N235/N234	1.86	1.138	0.011	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N237/N236	0.15	1.139	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N239/N238	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N241/N240	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N243/N242	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N245/N244	2.21	1.138	0.011	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N247/N246	2.75	1.138	0.011	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N249/N248	3.07	1.138	0.011	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N251/N250	3.11	1.138	0.011	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N253/N252	2.76	1.138	0.010	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N255/N254	1.93	1.138	0.010	0.000	-0.001	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N257/N256	11.61	1.139	-0.181	-0.011	0.000	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N259/N258	11.47	1.138	-0.057	-0.013	0.000	0.00	0.00	0.02	GV	Cumple
N261/N260	2.45	1.138	0.010	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N263/N262	3.03	1.138	0.010	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N265/N264	3.18	1.138	0.010	0.000	0.003	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N267/N266	2.99	1.138	0.010	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N269/N268	2.55	1.138	0.010	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N271/N270	1.92	1.138	0.010	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N273/N272	0.15	1.138	0.010	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N275/N274	0.15	1.138	0.011	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N277/N276	0.13	1.137	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N279/N278	0.16	1.138	0.011	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N281/N280	2.24	1.138	0.011	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N283/N282	0.13	1.137	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N285/N284	3.22	1.138	0.011	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N287/N286	3.30	1.139	0.011	0.000	-0.003	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N289/N288	3.07	1.137	0.010	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N291/N290	2.40	1.138	0.011	0.000	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N293/N292	10.89	1.139	-0.122	-0.011	0.000	0.00	0.00	0.01	GV	Cumple
N295/N294	7.71	1.138	-0.093	-0.008	0.000	0.00	0.00	0.01	G	Cumple
N297/N296	4.89	1.138	-0.002	-0.006	0.001	0.00	0.00	0.01	G	Cumple
N299/N298	3.92	1.138	0.011	-0.004	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N301/N300	3.13	1.138	0.010	-0.003	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N303/N302	3.18	1.138	0.008	0.003	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N305/N304	2.79	1.138	0.009	0.002	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N307/N306	2.40	1.138	0.009	0.002	-0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N309/N308	1.93	1.138	0.009	0.002	-0.001	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N311/N310	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N313/N312	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N315/N314	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N317/N316	0.13	1.138	0.009	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N319/N318	1.78	1.138	0.009	0.000	0.001	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N321/N320	2.27	1.138	0.009	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N323/N322	2.59	1.138	0.009	0.000	0.002	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N293/N210	14.49	0.062	0.000	0.000	0.134	0.00	-0.01	0.00	G	Cumple
N291/N293	3.23	0.000	0.319	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N287/N289	3.26	0.000	0.322	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N289/N291	3.25	0.000	0.320	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N285/N287	3.28	0.000	0.324	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N281/N285	3.30	0.000	0.325	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N279/N281	3.31	0.000	0.327	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N275/N279	3.33	0.000	0.328	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N273/N275	3.32	0.000	0.328	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N271/N273	3.31	0.000	0.327	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N269/N271	3.30	0.000	0.325	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N267/N269	3.28	0.000	0.324	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N265/N267	3.27	0.000	0.322	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N263/N265	3.25	0.000	0.321	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N261/N263	3.23	0.000	0.319	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N259/N261	3.22	0.000	0.318	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N211/N259	7.41	0.000	-0.015	0.000	-0.069	0.00	-0.01	0.00	G	Cumple
N257/N211	20.67	0.000	0.009	0.000	0.192	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N255/N257	1.45	0.000	0.143	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N253/N255	1.45	0.000	0.144	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N251/N253	1.47	0.000	0.145	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N249/N251	1.48	0.000	0.146	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N247/N249	1.50	0.000	0.148	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N245/N247	1.51	0.000	0.149	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N243/N245	1.53	0.000	0.151	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N241/N243	1.54	0.000	0.152	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N239/N241	1.55	0.000	0.153	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N237/N239	1.55	0.000	0.153	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N235/N237	1.54	0.000	0.152	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N231/N235	1.52	0.000	0.150	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N229/N231	1.51	0.000	0.149	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N225/N227	1.49	0.000	0.147	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N227/N229	1.50	0.000	0.148	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N212/N225	4.09	0.000	-0.010	0.000	-0.016	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N209/N217	0.10	0.000	-0.003	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	G	Cumple
N306/N304	98.38	0.109	0.001	2.910	0.051	-0.03	0.00	-1.78	GV	Cumple
N308/N306	81.65	0.109	0.000	2.777	0.038	-0.03	0.01	-1.47	GV	Cumple
N310/N308	65.64	0.109	-0.003	2.646	0.025	-0.03	0.01	-1.18	GV	Cumple
N312/N310	50.35	0.109	-0.005	2.514	0.013	-0.03	0.01	-0.90	GV	Cumple
N314/N312	47.05	0.109	-0.003	2.378	0.003	-0.04	0.01	-0.63	GV	Cumple
N316/N314	45.39	0.109	-0.004	2.247	-0.005	-0.04	0.01	-0.38	GV	Cumple
N318/N316	43.35	0.109	-0.004	2.117	-0.013	-0.04	0.01	-0.14	GV	Cumple
N320/N318	41.18	0.109	-0.003	1.988	-0.020	-0.04	0.01	0.08	GV	Cumple
N322/N320	38.69	0.109	-0.003	1.859	-0.028	-0.04	0.00	0.29	GV	Cumple
N300/N322	37.05	0.000	-0.003	1.602	-0.066	-0.03	0.00	0.67	G	Cumple
N298/N300	46.88	0.000	-0.002	1.476	-0.081	-0.03	-0.01	0.84	GV	Cumple
N296/N298	56.07	0.000	0.000	1.349	-0.095	-0.02	-0.02	0.99	GV	Cumple
N294/N296	64.58	0.000	0.000	1.223	-0.095	-0.02	-0.03	1.13	GV	Cumple
N292/N294	71.56	0.000	0.006	1.100	-0.006	-0.01	-0.03	1.26	GV	Cumple
N290/N292	76.73	0.000	0.013	0.981	0.109	0.00	-0.01	1.37	GV	Cumple
N288/N290	81.40	0.000	0.010	0.851	0.095	0.00	-0.01	1.47	GV	Cumple
N286/N288	85.57	0.000	0.007	0.720	0.085	0.00	0.00	1.55	GV	Cumple
N284/N286	89.97	0.000	0.004	0.590	0.067	0.00	0.01	1.63	GV	Cumple
N282/N284	93.39	0.000	0.000	0.459	0.054	0.00	0.01	1.68	GV	Cumple
N280/N282	96.19	0.000	0.000	0.328	0.040	0.00	0.01	1.73	GV	Cumple
N278/N280	97.85	0.000	-0.003	0.198	0.026	0.00	0.01	1.75	GV	Cumple
N276/N278	98.67	0.000	-0.005	0.068	0.011	0.00	0.01	1.77	GV	Cumple
N274/N276	98.77	0.054	-0.006	0.003	0.000	0.00	0.01	1.77	GV	Cumple
N272/N274	98.71	0.109	-0.006	-0.062	-0.013	0.00	0.01	1.77	GV	Cumple
N270/N272	97.89	0.109	-0.006	-0.193	-0.027	0.00	0.01	1.76	GV	Cumple
N268/N270	96.22	0.109	-0.006	-0.324	-0.041	0.00	0.01	1.73	GV	Cumple
N266/N268	93.68	0.109	-0.005	-0.454	-0.055	0.00	0.01	1.68	GV	Cumple
N264/N266	90.25	0.109	-0.003	-0.584	-0.069	0.00	0.01	1.63	GV	Cumple
N262/N264	85.92	0.109	0.000	-0.715	-0.084	0.00	0.00	1.56	GV	Cumple
N260/N262	81.45	0.109	0.000	-0.845	-0.098	0.00	0.00	1.47	GV	Cumple
N258/N260	76.80	0.109	0.002	-0.976	-0.112	0.00	-0.01	1.37	GV	Cumple
N256/N258	71.56	0.109	0.006	-1.094	-0.065	0.02	-0.02	1.26	GV	Cumple
N254/N256	65.22	0.109	0.017	-1.216	0.120	0.03	-0.03	1.13	GV	Cumple
N252/N254	56.52	0.109	0.014	-1.346	0.106	0.03	-0.02	0.99	GV	Cumple
N250/N252	47.21	0.109	0.011	-1.475	0.091	0.03	-0.01	0.84	G	Cumple
N248/N250	37.33	0.109	0.008	-1.605	0.076	0.03	0.00	0.67	G	Cumple
N246/N248	36.55	0.000	0.003	-1.864	0.033	0.03	0.01	0.30	GV	Cumple
N244/N246	38.49	0.000	0.001	-1.995	0.024	0.03	0.01	0.09	GV	Cumple
N242/N244	40.34	0.000	0.000	-2.125	0.016	0.03	0.01	-0.14	GV	Cumple
N240/N242	42.22	0.000	-0.002	-2.256	0.007	0.03	0.01	-0.38	GV	Cumple
N238/N240	44.09	0.000	-0.003	-2.386	-0.001	0.03	0.01	-0.63	GV	Cumple
N236/N238	50.58	0.000	-0.005	-2.518	-0.012	0.03	0.01	-0.90	G	Cumple
N234/N236	65.95	0.000	-0.005	-2.651	-0.025	0.03	0.01	-1.18	GV	Cumple
N232/N234	81.98	0.000	-0.004	-2.781	-0.040	0.03	0.01	-1.47	GV	Cumple

2.3.1.2.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N9/N13	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.234 1.234	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.440 1.029	0.06 L/(>1000)
N10/N14	1.440 1.440	0.06 L/(>1000)	1.646 1.646	0.46 L/(>1000)	1.440 1.440	0.09 L/(>1000)	0.411 1.646	0.62 L/(>1000)
N11/N15	1.440 1.440	0.13 L/(>1000)	1.646 1.646	0.46 L/(>1000)	1.440 1.440	0.20 L/(>1000)	0.411 1.646	0.61 L/(>1000)
N12/N16	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.234 1.234	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.440 1.029	0.07 L/(>1000)
N17/N18	0.924 0.924	0.02 L/(>1000)	0.924 0.924	0.49 L/(>1000)	0.924 0.924	0.03 L/(>1000)	0.924 0.924	0.47 L/(>1000)
N23/N24	0.924 0.924	0.02 L/(>1000)	0.924 0.924	0.49 L/(>1000)	1.198 0.924	0.03 L/(>1000)	0.924 0.924	0.47 L/(>1000)
N1/N17	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.091 1.091	0.06 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.091 1.091	0.12 L/(>1000)
N8/N18	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.289 1.289	0.16 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.289 1.289	0.29 L/(>1000)
N2/N19	1.547 1.547	0.01 L/(>1000)	1.740 1.740	1.05 L/(>1000)	1.547 1.355	0.01 L/(>1000)	1.740 1.740	1.78 L/(>1000)
N7/N20	1.503 1.503	0.01 L/(>1000)	1.315 1.691	0.68 L/(>1000)	1.503 1.315	0.01 L/(>1000)	0.940 1.691	0.84 L/(>1000)
N3/N21	1.783 1.783	0.02 L/(>1000)	1.783 1.783	1.06 L/(>1000)	1.783 1.783	0.02 L/(>1000)	1.590 1.783	1.79 L/(>1000)
N6/N22	1.724 1.724	0.02 L/(>1000)	1.341 1.724	0.68 L/(>1000)	1.724 1.724	0.02 L/(>1000)	0.958 1.724	0.83 L/(>1000)
N4/N23	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.081 1.081	0.08 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.081 1.081	0.14 L/(>1000)
N5/N16	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.366 1.366	0.17 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.366 1.366	0.31 L/(>1000)
N16/N24	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.127 0.127	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.127 0.127	0.01 L/(>1000)
N21/N22	1.361 1.361	0.10 L/(>1000)	0.924 0.924	2.35 L/786.5	1.524 1.361	0.14 L/(>1000)	0.924 0.924	2.50 L/799.8
N88/N89	4.007 4.007	3.23 L/(>1000)	4.809 4.809	2.92 L/(>1000)	4.007 4.007	5.79 L/(>1000)	4.809 4.809	3.00 L/(>1000)
N54/N64	0.370 0.370	0.14 L/(>1000)	0.740 0.740	0.14 L/(>1000)	0.370 0.370	0.24 L/(>1000)	0.370 0.370	0.11 L/(>1000)
N53/N63	0.370 0.370	0.20 L/(>1000)	0.555 0.555	0.23 L/(>1000)	0.370 0.370	0.35 L/(>1000)	0.370 0.370	0.21 L/(>1000)
N52/N62	0.370 0.370	0.19 L/(>1000)	0.925 0.555	0.29 L/(>1000)	0.370 0.370	0.34 L/(>1000)	0.370 0.370	0.24 L/(>1000)
N51/N61	0.370 0.370	0.18 L/(>1000)	0.925 0.925	0.35 L/(>1000)	0.370 0.370	0.32 L/(>1000)	0.370 0.370	0.26 L/(>1000)
N50/N60	0.370 0.370	0.16 L/(>1000)	0.925 0.925	0.39 L/(>1000)	0.370 0.370	0.29 L/(>1000)	0.555 0.555	0.29 L/(>1000)
N49/N59	0.370	0.14	0.740	0.44	0.370	0.27	0.555	0.36

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.370	L/(>1000)	0.740	L/(>1000)	0.370	L/(>1000)	0.555	L/(>1000)
N48/N58	0.370 0.370	0.13 L/(>1000)	0.740 0.740	0.50 L/(>1000)	0.370 0.370	0.24 L/(>1000)	0.740 0.555	0.44 L/(>1000)
N47/N57	1.480 1.480	0.15 L/(>1000)	0.925 0.925	0.54 L/(>1000)	1.480 1.480	0.22 L/(>1000)	0.740 0.740	0.53 L/(>1000)
N46/N56	0.740 0.740	0.23 L/(>1000)	0.925 0.925	0.44 L/(>1000)	0.740 0.740	0.41 L/(>1000)	0.740 0.740	0.42 L/(>1000)
N45/N55	0.740 0.740	0.16 L/(>1000)	0.555 0.555	0.24 L/(>1000)	0.740 0.740	0.29 L/(>1000)	0.555 0.555	0.21 L/(>1000)
N67/N66	0.740 0.740	0.12 L/(>1000)	0.555 0.555	0.20 L/(>1000)	0.740 0.740	0.22 L/(>1000)	0.370 0.370	0.16 L/(>1000)
N77/N68	0.740 0.740	0.16 L/(>1000)	0.925 0.925	0.23 L/(>1000)	0.740 0.740	0.30 L/(>1000)	1.110 1.110	0.12 L/(>1000)
N78/N69	1.480 1.480	0.07 L/(>1000)	1.110 1.110	0.34 L/(>1000)	0.370 1.480	0.11 L/(>1000)	1.110 1.110	0.24 L/(>1000)
N79/N70	0.555 0.555	0.04 L/(>1000)	0.925 0.925	0.37 L/(>1000)	0.555 0.555	0.07 L/(>1000)	1.110 1.110	0.21 L/(>1000)
N80/N71	0.740 0.740	0.03 L/(>1000)	0.925 0.925	0.38 L/(>1000)	0.740 0.555	0.04 L/(>1000)	0.925 0.925	0.19 L/(>1000)
N81/N72	1.295 1.295	0.03 L/(>1000)	0.925 0.925	0.38 L/(>1000)	1.295 0.370	0.04 L/(>1000)	0.925 0.925	0.16 L/(>1000)
N82/N73	1.295 1.295	0.05 L/(>1000)	0.925 0.925	0.37 L/(>1000)	1.480 1.480	0.07 L/(>1000)	0.740 0.740	0.15 L/(>1000)
N83/N74	1.295 1.295	0.06 L/(>1000)	0.925 0.925	0.34 L/(>1000)	1.480 1.480	0.10 L/(>1000)	1.110 1.110	0.14 L/(>1000)
N84/N75	1.480 0.370	0.08 L/(>1000)	0.925 0.925	0.29 L/(>1000)	1.480 0.370	0.13 L/(>1000)	1.110 1.110	0.14 L/(>1000)
N85/N76	0.555 0.555	0.11 L/(>1000)	1.110 1.110	0.22 L/(>1000)	0.370 0.555	0.16 L/(>1000)	1.295 1.295	0.17 L/(>1000)
N43/N34	1.480 1.480	0.11 L/(>1000)	1.110 1.110	0.23 L/(>1000)	1.480 1.480	0.14 L/(>1000)	1.295 1.295	0.18 L/(>1000)
N42/N33	1.480 1.480	0.11 L/(>1000)	0.925 0.925	0.28 L/(>1000)	0.370 1.480	0.18 L/(>1000)	1.295 1.295	0.17 L/(>1000)
N41/N32	0.370 0.370	0.12 L/(>1000)	0.925 0.925	0.32 L/(>1000)	0.370 0.370	0.21 L/(>1000)	1.295 1.295	0.18 L/(>1000)
N40/N31	0.370 0.370	0.14 L/(>1000)	0.925 0.925	0.35 L/(>1000)	0.370 0.370	0.25 L/(>1000)	1.295 1.295	0.18 L/(>1000)
N39/N30	0.370 0.370	0.16 L/(>1000)	0.925 0.925	0.35 L/(>1000)	0.370 0.370	0.28 L/(>1000)	1.480 1.480	0.19 L/(>1000)
N38/N29	0.370 0.370	0.18 L/(>1000)	0.925 0.925	0.34 L/(>1000)	0.370 0.370	0.31 L/(>1000)	1.480 1.480	0.21 L/(>1000)
N37/N28	0.370 0.370	0.20 L/(>1000)	0.925 1.295	0.31 L/(>1000)	0.370 0.370	0.34 L/(>1000)	1.480 1.480	0.22 L/(>1000)
N36/N27	0.370 0.370	0.21 L/(>1000)	0.925 1.295	0.26 L/(>1000)	0.370 0.370	0.37 L/(>1000)	1.480 1.480	0.22 L/(>1000)
N35/N26	0.370 0.370	0.21 L/(>1000)	1.295 1.295	0.21 L/(>1000)	0.370 0.370	0.37 L/(>1000)	1.480 1.480	0.19 L/(>1000)
N44/N25	0.370 0.370	0.11 L/(>1000)	1.110 1.110	0.12 L/(>1000)	0.370 0.370	0.19 L/(>1000)	1.480 1.480	0.07 L/(>1000)
N18/N24	3.162 3.162	3.70 L/(>1000)	2.967 2.967	0.69 L/(>1000)	3.162 3.552	6.87 L/(>1000)	2.967 2.967	0.63 L/(>1000)
N91/N87	0.401	0.31	1.002	1.95	0.401	0.56	1.002	1.94

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.401	L/(>1000)	1.002	L/(>1000)	0.401	L/(>1000)	1.002	L/(>1000)
N17/N44	0.033 0.033	0.01 L/(>1000)	0.033 0.033	0.00 L/(>1000)	0.033 0.033	0.01 L/(>1000)	0.033 0.033	0.00 L/(>1000)
N67/N21	0.033 0.033	0.00 L/(>1000)	0.033 0.033	0.00 L/(>1000)	0.033 0.033	0.00 L/(>1000)	0.033 0.033	0.00 L/(>1000)
N54/N23	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N86/N91	1.803 1.803	1.63 L/(>1000)	1.002 1.002	2.40 L/(>1000)	1.803 1.803	2.97 L/(>1000)	1.002 1.002	2.42 L/(>1000)
N19/N20	0.924 0.924	0.10 L/(>1000)	0.924 0.924	2.35 L/787.0	0.924 0.924	0.11 L/(>1000)	0.924 0.924	2.50 L/799.9
N44/N35	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.03 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)
N35/N36	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)
N36/N37	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)
N37/N38	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)
N38/N39	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)
N39/N40	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)
N40/N41	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)
N41/N42	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)
N42/N43	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)
N43/N19	0.092 0.092	0.01 L/(>1000)	0.092 0.092	0.01 L/(>1000)	0.092 0.092	0.01 L/(>1000)	0.092 0.092	0.00 L/(>1000)
N19/N85	0.092 0.092	0.01 L/(>1000)	0.092 0.092	0.01 L/(>1000)	0.092 0.092	0.01 L/(>1000)	0.092 0.092	0.01 L/(>1000)
N85/N84	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)
N84/N83	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)
N83/N82	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)
N82/N81	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)
N81/N80	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)
N80/N79	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)
N79/N78	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)
N78/N77	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.03 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)
N77/N67	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)	0.097 0.097	0.01 L/(>1000)	0.097 0.097	0.00 L/(>1000)
N21/N45	0.070	0.01	0.070	0.00	0.070	0.02	0.070	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.070	L/(>1000)	0.070	L/(>1000)	0.070	L/(>1000)	0.070	L/(>1000)
N45/N46	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.02 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)
N46/N47	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.02 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)
N47/N48	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)
N48/N49	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)
N49/N50	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)
N50/N51	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)
N51/N52	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)
N52/N53	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)
N53/N54	0.098 0.098	0.01 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)	0.098 0.098	0.02 L/(>1000)	0.098 0.098	0.00 L/(>1000)
N94/N17	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)
N96/N97	1.460 1.460	0.42 L/(>1000)	0.971 0.971	0.20 L/(>1000)	1.514 1.460	0.67 L/(>1000)	1.134 1.134	0.01 L/(>1000)
N99/N98	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.09 L/(>1000)
N97/N100	0.379 0.379	0.01 L/(>1000)	0.379 0.379	0.00 L/(>1000)	0.759 0.759	0.00 L/(>1000)	0.379 0.379	0.00 L/(>1000)
N102/N101	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.12 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.13 L/(>1000)
N104/N103	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.13 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.14 L/(>1000)
N106/N105	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.13 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.14 L/(>1000)
N108/N107	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.11 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.12 L/(>1000)
N110/N109	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.09 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.11 L/(>1000)
N112/N111	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)
N114/N113	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)
N116/N115	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)
N118/N117	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N120/N119	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.02 L/(>1000)
N122/N121	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)
N124/N123	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)
N126/N125	0.569	0.05	0.569	0.09	0.569	0.01	0.569	0.11

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.569	L/(>1000)	0.569	L/(>1000)	0.569	L/(>1000)	0.569	L/(>1000)
N128/N127	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.13 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.15 L/(>1000)
N130/N129	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.758 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N132/N131	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N134/N133	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N136/N135	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N138/N137	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N140/N139	0.569 0.569	0.02 L/(>1000)	0.569 0.569	0.45 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.47 L/(>1000)
N142/N141	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.33 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.35 L/(>1000)
N144/N143	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 0.569	0.24 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.26 L/(>1000)
N146/N145	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.18 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.20 L/(>1000)
N130/N132	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N132/N134	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N134/N136	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N136/N138	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N138/N140	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N140/N96	0.031 0.031	0.00 L/(>1000)	0.031 0.031	0.00 L/(>1000)	0.031 0.031	0.00 L/(>1000)	0.031 0.031	0.00 L/(>1000)
N148/N147	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.45 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.47 L/(>1000)
N150/N149	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N152/N151	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N154/N153	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N156/N155	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N158/N157	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N160/N159	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N162/N161	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)
N164/N163	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N95/N148	0.148	0.04	0.202	0.01	0.148	0.04	0.148	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.148	L/(>1000)	0.202	L/(>1000)	0.148	L/(>1000)	0.148	L/(>1000)
N148/N150	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N150/N152	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N152/N154	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N154/N156	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N156/N158	0.055 -	0.00 L/(>1000)	0.055 0.055	0.00 L/(>1000)	0.055 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N158/N160	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N160/N162	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N162/N164	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N164/N130	0.055 -	0.00 L/(>1000)	0.055 0.055	0.00 L/(>1000)	0.055 -	0.00 L/(>1000)	0.055 -	0.00 L/(>1000)
N166/N165	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N168/N167	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N170/N169	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N172/N171	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N174/N173	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)
N177/N176	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.24 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.27 L/(>1000)
N179/N178	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.28 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.30 L/(>1000)
N181/N180	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.34 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.36 L/(>1000)
N183/N182	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.28 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.32 L/(>1000)
N185/N184	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N187/N186	0.758 -	0.00 L/(>1000)	0.948 -	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N189/N188	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N191/N190	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)
N193/N192	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N195/N194	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N197/N196	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N199/N198	0.569	0.04	0.569	0.00	0.569	0.01	0.569	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.569	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.569	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N94/N183	0.125 0.125	0.04 L/(>1000)	0.249 0.249	0.02 L/(>1000)	0.125 0.125	0.04 L/(>1000)	0.358 0.358	0.00 L/(>1000)
N183/N185	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N185/N189	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.109 0.109	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)
N189/N191	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N191/N193	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N193/N195	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N195/N197	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N197/N199	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N199/N166	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)
N166/N168	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N168/N170	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N170/N172	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N172/N174	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N201/N200	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N203/N202	0.948 -	0.00 L/(>1000)	0.379 -	0.00 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.379 -	0.00 L/(>1000)
N205/N204	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.19 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.21 L/(>1000)
N207/N206	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.24 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.27 L/(>1000)
N97/N23	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)
N96/N21	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)
N95/N19	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)
N208/N175	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.21 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.26 L/(>1000)
N174/N208	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N200/N202	0.054 0.054	0.04 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.04 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N202/N204	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N204/N206	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N206/N182	0.054	0.03	0.054	0.00	0.054	0.03	0.054	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.054	L/(>1000)	0.054	L/(>1000)	0.054	L/(>1000)	0.054	L/(>1000)
N182/N184	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N184/N186	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N186/N188	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N188/N190	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N190/N192	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N192/N194	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N194/N196	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N196/N198	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N198/N165	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N165/N167	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N167/N169	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N169/N171	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N171/N173	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N173/N175	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N175/N176	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N176/N178	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N178/N180	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N180/N147	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N147/N149	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N149/N151	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N151/N153	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N153/N155	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N155/N157	0.055 0.055	0.02 L/(>1000)	0.055 0.055	0.00 L/(>1000)	0.055 0.055	0.02 L/(>1000)	0.055 0.055	0.00 L/(>1000)
N157/N159	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N159/N161	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N161/N163	0.054	0.02	0.054	0.00	0.054	0.02	0.054	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.054	L/(>1000)	0.054	L/(>1000)	0.054	L/(>1000)	0.054	L/(>1000)
N163/N129	0.055 0.055	0.02 L/(>1000)	0.055 0.055	0.00 L/(>1000)	0.055 0.055	0.02 L/(>1000)	0.055 0.055	0.00 L/(>1000)
N129/N131	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N131/N133	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N133/N135	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N135/N137	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N137/N139	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N139/N141	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N141/N143	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N143/N145	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N145/N127	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N127/N125	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N125/N123	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N123/N121	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N121/N119	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N119/N117	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N117/N115	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N115/N113	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N113/N111	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N111/N109	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N109/N107	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N107/N105	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N105/N103	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N103/N101	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N101/N98	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N98/N100	0.054 0.054	0.04 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.04 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N208/N95	0.008	0.00	0.008	0.00	0.008	0.00	0.008	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	0.008	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.008	L/(>1000)
N24/N209	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)
N22/N210	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)
N20/N211	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)
N18/N212	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)	0.025 0.025	0.00 L/(>1000)	0.025 -	0.00 L/(>1000)
N210/N209	1.514 1.514	0.39 L/(>1000)	1.025 1.025	0.25 L/(>1000)	1.514 1.514	0.64 L/(>1000)	1.406 1.406	0.01 L/(>1000)
N214/N213	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N216/N215	0.569 0.569	0.10 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.11 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N213/N217	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N215/N213	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N218/N215	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N219/N218	0.569 0.569	0.11 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 0.569	0.12 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N221/N220	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N223/N222	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.379 -	0.00 L/(>1000)	0.948 -	0.00 L/(>1000)	0.379 -	0.00 L/(>1000)
N225/N224	0.569 0.569	0.26 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.30 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N227/N226	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.09 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N229/N228	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.09 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N231/N230	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N220/N222	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N222/N224	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N224/N226	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.03 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N226/N228	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N228/N230	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N230/N232	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N233/N232	0.758 -	0.00 L/(>1000)	0.948 -	0.00 L/(>1000)	0.758 -	0.00 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)
N235/N234	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N237/N236	0.569	0.00	0.569	0.04	0.569	0.00	0.569	0.01

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	0.569	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.569	L/(>1000)
N239/N238	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N241/N240	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.02 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N243/N242	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N245/N244	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N247/N246	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N249/N248	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N251/N250	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N253/N252	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N255/N254	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N257/N256	0.569 0.569	0.41 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.46 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N259/N258	0.569 0.569	0.51 L/(>1000)	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 0.569	0.56 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N261/N260	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N263/N262	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N265/N264	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N267/N266	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N269/N268	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N271/N270	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N273/N272	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N275/N274	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N277/N276	0.758 -	0.00 L/(>1000)	0.379 -	0.00 L/(>1000)	0.758 -	0.00 L/(>1000)	0.758 -	0.00 L/(>1000)
N279/N278	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N281/N280	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N283/N282	0.190 -	0.00 L/(>1000)	0.758 -	0.00 L/(>1000)	0.190 -	0.00 L/(>1000)	0.379 -	0.00 L/(>1000)
N285/N284	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N287/N286	0.759 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N289/N288	0.569	0.00	0.569	0.08	0.569	0.00	0.569	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	0.569	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.569	L/(>1000)
N291/N290	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 -	0.00 L/(>1000)	0.569 0.569	0.00 L/(>1000)
N293/N292	0.569 0.569	0.44 L/(>1000)	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.47 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N295/N294	0.569 0.569	0.31 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.34 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N297/N296	0.569 0.569	0.22 L/(>1000)	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.24 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N299/N298	0.569 0.569	0.16 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.18 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N301/N300	0.569 0.569	0.11 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.13 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N303/N302	0.569 0.569	0.11 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 0.569	0.12 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N305/N304	0.569 0.569	0.09 L/(>1000)	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 0.569	0.10 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N307/N306	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.09 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N309/N308	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N311/N310	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N313/N312	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.02 L/(>1000)	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N315/N314	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.02 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N317/N316	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.02 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N319/N318	0.569 0.569	0.03 L/(>1000)	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.04 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N321/N320	0.569 0.569	0.05 L/(>1000)	0.569 0.569	0.06 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N323/N322	0.569 0.569	0.08 L/(>1000)	0.569 0.569	0.07 L/(>1000)	0.569 0.569	0.10 L/(>1000)	0.569 0.569	0.01 L/(>1000)
N293/N210	0.031 0.031	0.00 L/(>1000)	0.031 0.031	0.00 L/(>1000)	0.031 0.031	0.00 L/(>1000)	0.031 0.031	0.00 L/(>1000)
N291/N293	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N287/N289	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N289/N291	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N285/N287	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N281/N285	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.109 0.109	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)
N279/N281	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N275/N279	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.109 0.109	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)
N273/N275	0.055	0.00	0.055	0.00	0.055	0.00	0.055	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	-	L/(>1000)	0.055	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)
N271/N273	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N269/N271	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N267/N269	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N265/N267	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N263/N265	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N261/N263	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N259/N261	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N211/N259	0.047 0.047	0.00 L/(>1000)	0.047 0.047	0.00 L/(>1000)	0.047 0.047	0.00 L/(>1000)	0.047 0.047	0.00 L/(>1000)
N257/N211	0.008 -	0.00 L/(>1000)	0.008 0.008	0.00 L/(>1000)	0.008 -	0.00 L/(>1000)	0.008 -	0.00 L/(>1000)
N255/N257	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N253/N255	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N251/N253	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N249/N251	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N247/N249	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N245/N247	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N243/N245	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N241/N243	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N239/N241	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N237/N239	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N235/N237	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N231/N235	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.109 0.109	0.00 L/(>1000)	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N229/N231	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N225/N227	0.109 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)
N227/N229	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)
N212/N225	0.125 0.125	0.00 L/(>1000)	0.125 0.125	0.01 L/(>1000)	0.125 0.125	0.00 L/(>1000)	0.125 0.125	0.00 L/(>1000)
N209/N217	0.379	0.00	0.379	0.01	0.379	0.00	0.759	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.379	L/(>1000)	0.379	L/(>1000)	0.379	L/(>1000)	0.759	L/(>1000)
N302/N218	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N304/N302	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N306/N304	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N308/N306	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N310/N308	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N312/N310	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N314/N312	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N316/N314	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N318/N316	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N320/N318	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N322/N320	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N300/N322	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N298/N300	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N296/N298	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N294/N296	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N292/N294	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N290/N292	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N288/N290	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N286/N288	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N284/N286	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N282/N284	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N280/N282	0.055 0.055	0.02 L/(>1000)	0.055 0.055	0.00 L/(>1000)	0.055 0.055	0.02 L/(>1000)	0.055 0.055	0.00 L/(>1000)
N278/N280	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N276/N278	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N274/N276	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N272/N274	0.055	0.02	0.055	0.00	0.055	0.02	0.055	0.00

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	0.055	L/(>1000)	0.055	L/(>1000)	0.055	L/(>1000)	0.055	L/(>1000)
N270/N272	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N268/N270	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N266/N268	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N264/N266	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N262/N264	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.02 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N260/N262	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N258/N260	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N256/N258	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N254/N256	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N252/N254	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N250/N252	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N248/N250	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N246/N248	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N244/N246	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N242/N244	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N240/N242	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N238/N240	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N236/N238	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N234/N236	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)
N232/N234	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)	0.054 0.054	0.01 L/(>1000)	0.054 0.054	0.00 L/(>1000)

15.3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido de Lepe (Huelva)

María González García
Juan José López de la Cruz
Arquitectos

Agosto de 2019

1. LOCALIZACIÓN, DESCRIPCIÓN Y NECESIDADES 4

1.1. DATOS GENERALES 4

1.1.1. Título del proyecto 4

1.1.2. Promotor del proyecto 4

1.1.3. Tipo de proyecto 4

Nuevo proyecto o ampliación 4

Tipo de proyecto según Ley de Evaluación ambiental de Andalucía 4

Situación administrativa 5

1.2. LOCALIZACIÓN 5

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 9

1.3.1. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PROYECTO 9

1.3.2. Descripción del conjunto de acciones e instalaciones, susceptibles de producir un impacto ambiental 11

1.4. NECESIDADES DEL SUELO Y UTILIZACIÓN DE MATERIALES Y RECURSOS NATURALES 12

2. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES 15

2.1.1. Medio Socioeconómico 15

2.1.2. Fauna 17

2.1.3. Vegetación 18

2.1.4. Geología y geomorfología 19

2.1.5. Hidrología e hidrogeología 20

2.1.6. Clima 20

2.1.7. Paisaje 20

2.1.8. Patrimonio Histórico, Artístico o Cultural. 20

3. INVENTARIO AMBIENTAL 22

3.1. ESTUDIO DEL ESTADO DEL LUGAR PREVIO 22

3.1.1. Camino 1. La Antilla- Playa de Nueva Umbría 22

3.1.2. Camino 2. El terrón – Playa de Nueva Umbría 23

3.1.3. Embarcadero Real Almadraba 24

3.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN CARTOGRAFIADA DEL TERRITORIO AFECTADO POR EL PROYECTO 26

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN 28

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS 30

6. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR, ELIMINAR O COMPENSAR LOS ELEMENTOS AMBIENTALES NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS. 31

6.1. FASE DE DISEÑO 32

6.1.1. Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión 32

6.1.2. Localización de elementos temporales de obra 33

6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 34

6.2.1. Protección de la atmósfera 34

6.2.2. Protección de la fauna 34

6.2.3. Protección y conservación de los suelos y de la vegetación natural. 35

6.2.4. Protección de la calidad del agua y sistemas hídricos 38

6.2.5. Gestión de residuos 39

6.2.6. Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes 41

6.2.7. Medidas de recuperación ambientar e integración paisajística 41

6.3. COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. PLAN DE OBRA 41

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 43

7.1. OBJETIVOS Y RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 43
7.2. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO 43
7.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO 44
7.3.1. Jalonamiento de la zona de ocupación de la obra y de los camios de acceso 44
7.3.2. Protección de los suelos y la vegetación 45
7.3.3. Protección del suelo y del sistema hidrológico e hidrogeológico 46
7.3.4. Protección de calidad atmosférica 47
7.3.5. Protección de la fauna 49
7.3.6. Seguimiento del tratamiento y gestión de residuos 49
7.3.7. Informes técnicos del PVA 49
7.4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES 50

8. CONCLUSIONES 51

1. LOCALIZACIÓN, DESCRIPCIÓN Y NECESIDADES

1.1. DATOS GENERALES

1.2. Título del proyecto

Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido, en Lepe (Huelva).

1.1.1. Promotor del proyecto

El proyecto se redacta por encargo de la Secretaría General de Infraestructuras, Movilidad y Ordenación del Territorio de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

Responsables de la realización del estudio de impacto ambiental

La realización corresponde a los arquitectos María González García, colegiada Nº202 del Colegio Oficial de Arquitectos de Huelva, y Juan José López de la Cruz, colegiado Nº4657 del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla, titulares del estudio Sol89 Arquitectura.

1.1.2. Tipo de proyecto

Nuevo proyecto o ampliación

Se trata de un proyecto nuevo de carácter supramunicipal que contribuye al mantenimiento de los ecosistemas naturales de alto valor natural, paisajístico y patrimonial en el entorno de la Real Almadraba y el camino de Nueva Umbría en el término municipal de Lepe.

Tipo de proyecto según Ley de Evaluación ambiental de Andalucía

El proyecto se divide en intervenciones de dos tipos distintos según la Ley de Evaluación Ambiental de Andalucía (Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental GICA). La recuperación patrimonial del antiguo embarcadero de la Almadraba estaría enmarcada en el categoría *7.6BIS del Anexo I* de dicha norma, estableciendo el topo de proyecto como *Infraestructura de transporte marítimo y fluvial, no incluidos la categoría anterior* (*7.6 Infraestructuras de transporte marítimo y fluvial: a. Puertos comerciales, puertos pesqueros y puertos deportivos que admitan barcos de arqueo superior a 1350t. b. Muelles para carga y descarga conectados a tierra y puertos exteriores (con exclusión de los muelles para transbordadores) que admitan barcos de arqueo superior a 1350t. …*). Por otro, el itinerario peatonal accesible desde el embarcadero, así como las intervenciones de las áreas de intervención 1.1 y 1.2 corresponden a la categoría 1*3.7 I) del Anexo I. Camino rural de servicio de nuevo trazado con una longitud superior a 100 metros, enmarcado en proyectos de que se desarrollan en Espacios Naturales Protegidos, Red Natural 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.*

Es importante resaltar que la playa se encuentra dentro del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y Zona de Especial Conservación para las Aves (ZEPA) ES6150006

Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido, y las aguas que la bañan en la Zona Especial de Conservación (ZEC) ES6150028 Estuario del Río Piedras, ambas perteneciente a la Red Natura 2000. Así, se han estudiado las posibles afecciones que el presente proyecto pudiera ocasionar sobre estas figuras de protección y sobre la Estrategia Marina para la Demarcación Sudatlántica, no habiéndose considerado ninguna de importancia.

Situación administrativa

Se enumera a continuación los diferentes informes emitidos en orden cronológico:

1- Autorización para la Adecuación del Camino de Nueva Umbría-Vía Cívica Ambiental, confecha 15 de Abril de 2015, suscrito por Bella Verano Domínguez, la TTE. Alcalde Delegadade Economía, Desarrollo Local, Turismo y Playa del Ayuntamiento de Lepe.

2 - Propuesta de Adecuación relativas a la puesta en valor del patrimonio cultural y naturalfinanciadas con Fondos FEADER, con fecha 18 de enero de 2016, suscrito por Bella VeranoDomínguez, la TTE. Alcalde Delegada de Economía, Hacienda, Desarrollo Local, Empleo yTurismo del Ayuntamiento de Lepe.

3 - Adecuación recreativa de la Almadraba de El Rompido y puesta en valor del patrimoniocultural, naturaly del paisaje asociado al embarcadero y casa del capitán con fecha 19 Enerode 2016 suscrito por D. Juan José Fondevilla Aparicio, Jefe de Servicio de Bienes Culturalesde la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la DelegaciónTerritorial de Huelva. Ref: SBBCC/DPPH/CARQ

4 -Contestación a la petición de construir vía ciclista-peatonal junto a la carretera A-5055 ElTerrón-La Antilla, con fecha 10 de febrero de 2016, suscrito por D. Enrique Martín Martín, Jefede Servicios de Carreteras Consejería de Fomento y Vivienda de la Delegación Territorial

1.3. LOCALIZACIÓN

- Lepe, Huelva, El Rompido. Parque Natural del Río Piedra y la Flecha del Rompido
- Polígonos y parcelas de catastro afectadas por el proyecto. Superficie total afectada

  En el ámbito de la actuación se reflejan 9 titularidades, 7 de entes públicos y 2 a favor de privados. Es de significar por tanto dos situaciones, en el conjunto de edificaciones que conforman el Real de la Almadraba de Nueva Umbría, sito en la parcela de rústica número 5, polígono 14, con referencia catastral nº 21044A014000050000WE del municipio de Lepe, aparece con titularidad catastral a favor de don Francisco Guerrero Quintano, y en la parcela 2, del polígono 14, de referencia catastral nº 21044A014000020000WX, aparece con titularidad catastral a favor de Mª Engracia del Yelmo Toresano, si bien

debemos señalar que por esta propiedad el sendero litoral que discurre es ya existente y se encuentra señalizado como Rede de Espacios Naturales de Lepe.

1. CAMINO DE NUEVA UMBRÍA		
Camino 1 (La Antilla- Nueva Umbría)		
Consolidación de camino existente hasta conexión con nueva pasarela	7,080.00	m2
Nueva pasarela elevado sobre la duna móvil en el encuentro con La Antilla elevada 40 cms (sin barandilla)	196.00	m2
Zona de reforestación y fijación de dunas	2,668.00	m2
	9,944.00	m2
Camino 2 (El Terrón-Nueva Umbría)		
Nuevo tramo ciclable elevado de madera sobre la marisma paralelo a la carretera A-5055	547.00	m2
Desyerbe y limpieza de cunetas	2,485.64	m2
Reparación de camino de conexión El Terrón-Nueva Umbría	7,456.93	m2
Ampliación de camino de terreno natural mejorado en el tramo final para permitir el giro de vehículo.	524.00	m2
	11,013.57	m2
2. ALMADRABA DE NUEVA UMBRÍA		
Rehabilitación del embarcadero y consolidación de la huella de la caseta de gasoil	387.09	m2
Camino de madera elevado 40 cm en el tramo de retamar (sin barandilla)	640.50	m2
Camino de madera elevado más de 40 cms de conexión con la Playa en el tramo dunar (con barandilla)	366.00	m2
Camino de losas de hormigón	98.00	m2
Zona de desyebe el perímetro de los caminos	1,047.00	m2
Zona de Vallado y desyerbe perimetral	1,170.00	m2
Consolidación de Caldera, alquitranadero y chimenea	61.20	m2
	3,769.79	m2
Superficie total de la intervención	**24,727.36**	**m2**

- Coordenadas UTM, referidas al uso 30 y en el Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1898 (ETRS 89).

UTM (Datum ETRS 89) Huso 30		COORDENADAS X	COORDENADAS Y
Cerramiento Edificación Almadraba Nueva Umbría		134.315	4.126.193
Pasarela Almadraba Nueva Umbría	Inicio	134.367	4.126.355
	Fin	134.248	4.125.926
Sendero desde aparcamiento El Terrón a Camino a playa Nueva Umbría	Inicio	129.415	4.127.948
	Fin	129.311	4.127.835
Puente sobre el estero de La Cruz (long. = 32m)	Centro	129.426	4.126.154
Pasarela Norte existente en playa Nueva Umbría	Inicio	129.311	4.127.835
	Fin	129.458	4.125.498
Pasarela Sur existente en playa Nueva Umbría	Inicio	129.311	4.127.948
	Fin	129.600	4.125.953
Camino a playa Nueva Umbría	Inicio	129.311	4.127.835
	Fin	129.530	4.126.157
Camino playa Nueva Umbría a La Antilla	Inicio	129.530	4.126.157
	Fin	127.447	4.126.075

- Mapa de las parcelas afectadas

- Croquis donde se describa el acceso al proyecto

El acceso se realizará en función de las 3 áreas de intervención. Al camino 1 de Nueva Umbría se realizará a través del viario urbano de La Antilla, al camino 2 de El Terrón hasta Nueva Umbría se accederá a través de la carretera A-5055 y del camino existente y, por último, al entorno de la Real Almadraba se deberá acceder por medios náuticos.

- Distancia a suelo urbano o urbanizable

La distancia varía, de nuevo, en función de cada una de las áreas de intervención. La actuación en el Camino 1, se encuentra directamente en contacto con suelo urbano y urbanizable de La Antilla. El camino 2, tiene el puerto de El Terrón como zona de suelo urbano más próxima. Por último, el río Piedra separa la Real Almadraba del municipio El Rompido, que cuenta con las zonas urbanas y urbanizables más próximas.

- Distancia a Cauces

Las condiciones marítimas que afectan al cauce del rio Piedra afectan a todo el entorno de la intervención, pudiendo considerarse que el área de intervención completa se encuentra en los límites del cauce de dicho río.

- Distancia a infraestructuras

El vial rodado más próximo a las intervenciones es el tramo entre El Terrón y La Antilla de la carretera A-5055.

No existen en las proximidades redes ferroviarias, la existente que unía Huelva con Ayamonte ya fue desmantelada.

Existen varios caminos en el entorno de las intervenciones y que son objeto de las actuaciones del proyecto que ponen en relación los ámbitos urbanos o de viales rodados con las playas de la flecha del rio piedra.

- Distancia a otras actividades similares próximas.

  Las intervenciones vienen a asentar y mejorar las condiciones ambientales y de uso de actividades existentes en el entorno, no se plantean nuevas actividades, se acotan y mejoran las existentes de la zona. En el ámbito de la Real Almadraba se inicia el camino para la implantación de una zona recreativa y puesta en valor del patrimonio cultural, natural y del paisaje asociado a la misma. Este tipo de intervención se asemeja a la realizada para el Ecomuseo Molino del Pintado a 32 km de la zona de actuación en Ayamonte

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

1.3.1. Justificación de la necesidad del proyecto

Se detallan a continuación los diferentes documentos, figuras de planeamiento y disposiciones generales donde de una manera paulatina se han ido recogiendo las necesidades que justifican la intervención en este Paraje Natural para preservar su ecosistema existente, poner en valor sus características paisajísticas y medioambientales y rehabilitar las estructuras patrimoniales existentes, así como para impulsar criterios medioambientales y didácticos en la gestión y planificación de la actividad turística existente en la zona. También se recogen los informes redactados que han servido como base de captación de fondos europeos que garanticen la inversión necesaria para realizar dichas intervenciones.

1. En la memoria de seguimiento del Plan de Ordenación del Territorio Litoral Occidental de Huelva (POTLOH) aprobado en 2006 referido al Espacio turístico y recreativo (Acción R4), se recoge la necesidad de impulsar actuaciones de espacios libres de carácter supramunicipal mediante la adecuación recreativa del Real de la Almadraba de Nueva Umbría. Las actuaciones a realizar están recogidas en las líneas de actuación definidas en la memoria de ordenación de dicho documento, siendo de aplicación a este proyecto los objetivos:

- Objetivo Dos, que incide en mejorar la articulación territorial interna del ámbito y se permite la construcción de instalaciones vinculadas a las actividades de recreo, área

de picnic, instalaciones deportivas, observatorios, miradores [...] que bien integrados en el paisaje, contribuyan al mejor uso y disfrute de las mismas.

- Objetivo cuarto, que trata de mejorar las condiciones de ordenación de la actividad vacacional y su más adecuada integración territorial, el ámbito de la actuación se encuentra dentro de lo que constituye el espacio productivo, cuya organización espacial presenta unos requerimientos específicos a los que no se les ha dado una respuesta suficiente, el POT ofrece un modelo de ordenación de este espacio que pretende una respuesta adecuada al mejor aprovechamiento de los recursos, a la incorporación de equipamientos especializados para la población y a la mejor articulación entre las distintas partes que forman este territorio.

- Objetivo sexto, relativo a la protección y valorización de los recursos naturales, paisajísticos y culturales. Justifica las propuestas aludiendo a que existen recursos culturales de gran interés territorial, fundamentalmente los ligados a la actividad pesquera y aquellos otros expresivos de una cultura vinculada al medio marino que requieren una adecuada protección y fundamentalmente su valorización con el objeto de facilitar su reconocimiento e interpretación como soporte de actividades económicas tradicionales del ámbito.

De esta manera, el POTLOH recoge como estrategia vincular el espacio litoral con otros espacios interiores a fin de configurar un único espacio turístico-recreativo de usos múltiples para segmentos de demanda diversos. Por su parte, las determinaciones 91.6.d) y 93 POTLOH, conllevaron al PGOU de Lepe incorporar como edificaciones de interés territorial y lugar de interés etnológico, entre otros, la Almadraba del Terrón (es decir, la de Nueva Umbría). Respectivamente, la determinación 92 POTLOH auspició su declaración BIC e inscripción en el CGPHA por la Administración competente en Patrimonio Histórico.

2 - El 17 de noviembre de 2015, el Real de la Almadraba de Nueva Umbría en Lepe, Huelva, se inscribe en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural (BIC), con la tipología de lugar de interés etnológico según se recoge en el Decreto 484/2015. En el contenido del mismo se desarrollan las instrucciones para garantizar su conservación y el mantenimiento de los valores patrimoniales de los bienes que la integran, para evitar el riesgo de deterioro, pérdida o destrucción de los mismos, y fomentar su conocimiento y difusión en conjunción con los valores naturales y medioambientales del Paraje Natural Protegido. Y se recoge que los usos permitidos, educativo, turístico o recreativo, que en ella se desarrollen deben ser sostenibles y compatibles con la conservación del Patrimonio Cultural y el mantenimiento de los valores naturales o medioambientales del Paraje Natural Protegido.

3 - En Febrero de 2016, La oficina de Ordenación del Territorio de la Delegación Territorial de Huelva de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de

Andalucía redacta el “Estudio de viabilidad de una actuación piloto en el Real de la Almadraba de Nueva Umbría mediante la implantación de adecuación recreativa y puesta en valor del patrimonio cultural, natural y del paisaje asociado al embarcadero y casa del capitán” (IV-537/2015) cuyos autores son Luis Cobos Fernández, Jefe de la Oficina de Ordenación
del Territorio, y Juan Manuel Muñoz Bonilla, Asesor Técnico de la Oficina de Ordenación del Territorio. Este estudio tiene como objeto determinar las cuestiones relativas a la coordinación territorial entre las distintas administraciones de los terrenos con clasificación de no urbanizable, que tienen su ámbito de actuación especialmente en la normativa sectorial, así como proponer soluciones básicas, hacer una estimación económica de la inversión a realizar, y precisar el interés público del proyecto.

4 - En junio de 2017, la Secretaría General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad Urbana (SGOTySU) realiza, junto con la Oficina de Ordenación del Territorio adscrita a la Delegación Territorial en Huelva y la colaboración de los Ayuntamientos, un proceso para la selección de actuaciones a financiar con cargo a Fondos FEADER en el marco del PDR 2014- 2020 y de las competencias de la Secretaría General, mediante la Operación 7.6.2. Como documento base se utiliza un proyecto ampliado del estudio de viabilidad antes mencionado titulado “Proyecto Básico de una actuación piloto en el Real de la Almadraba de Nueva Umbría mediante la implantación de adecuación recreativa y puesta en valor del patrimonio cultural, natural y del paisaje asociado al embarcadero y casa del capitán”

1.3.2. Descripción del conjunto de acciones e instalaciones, susceptibles de producir un impacto ambiental

1. La recuperación y puesta en valor del Real de la Almadraba de Nueva Umbría, a través de una primera experiencia piloto consistente en la rehabilitación de su embarcadero en el río Piedras para uso recreativo sin ánimo de lucro, con el fin de visibilizar y dar a conocer el conjunto, único en el litoral onubense, declarado Bien de Interés Cultural (BIC) en 2015. El resto de las edificaciones que componen el conjunto serán delimitadas por un vallado de protección, a la espera de futuras intervenciones, que frenen el expolio que vienen sufriendo desde el cese de la actividad pesquera en 1963 y el deterioro de las estructuras murarias que
aún se conservan, garantizando también la seguridad de las personas que accedan a este enclave paisajístico.
Se propone también una conexión del embarcadero de la Almadraba con la playa de Nueva Umbría mediante un camino peatonal que atraviese transversalmente la flecha de El Rompido, de modo que complemente las cuatro pasarelas ya existentes en la zona.

2. Mejora de la accesibilidad a la flecha litoral interviniendo en las conexiones existentes con La Antilla y el puerto de El Terrón. Para ello se interviene en dos sendas ya existente: el

camino de Nueva Umbría, aportando una nueva capa de rodadura que permitasu uso peatonal y ciclista, restringiendo el uso rodado sólo a los vehículos que presten unservicio público, y garantizando su conexión con el aparcamiento de El Terrón,con capacidadpara 115 vehículos, en su extremo norte mediante un nuevo camino paralelo a la A-5055. Lasegunda senda a intervenir es la que discurre paralela a la playa, perpendicular a la primera,que ha sido invadida por la dinámica dunar en su tramo final, próximo a La Antilla. Por ello,se diseña una nueva conexión entre el entramado de las calles del núcleo urbano de La Antillaque acometen a este espacio natural y al sendero.

Todas ellas vienen acompañadas de los siguientes objetivos generales y de medidas de conservación:

Objetivos generales
1. Propiciar la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales del territorio.
2. Fortalecer las estructuras productivas bajo criterios de sostenibilidad, innovación, diferenciación, procurando la creación de empleos de calidad
3. Valorizar el patrimonio natural y cultural convirtiéndolo en herramienta clave para el desarrollo
4. La formación como base del crecimiento económico y la conservación ambiental
5.Desarrollar infraestructuras, equipamientos y servicios básicos para cubrir las necesidades de la población
6. Potencial la coordinación inter institucional y la participación ciudadana para dar respuesta a las necesidades de la población

1.5. NECESIDADES DEL SUELO Y UTILIZACIÓN DE MATERIALES Y RECURSOS NATURALES

1.4.1. Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar, y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto.

Las intervenciones del proyecto pueden diferenciarse por dos tipos de protocolos de actuación: La consolidación y la construcción de sistemas ligeros. Así los materiales pétreos empleados para las consolidaciones serán realizados con áridos característicos de la zona, así como procedimientos constructivos culturalmente asentados en el entorno como el hormigón lavado o la compactación mediante albero y cal. Por otro lado, los sistemas ligeros, también ampliamente consolidados culturalmente, se realizarán mediante maderas aserradas de conífera dispuestos en entramados que favorecen tanto su implantación como su proceso de construcción

Tipo de vegetación existente y descripción de su tratamiento

El marco de vegetación existente está compuesto por distintas especies en función de distintas ubicaciones, entornos y con distintas particularidades:

-Azucena de mar (*Pancratium maritimum*). Es una planta que vive en las dunas y arenales costeros. Requiere suelo bien drenado, aunque sea pobre, seco, árido, y exposición a pleno sol. Tiene la particularidad de poderse enterrar más profundamente para evitar la desecación, o bien de alargar sus tallos en caso de haber quedado muy cubierta de arena – Zona Dunar activa.

- Pino Piñonero *(Pinus pinea)* – Zona dunar estabilizada.

- Taray *(Tamarix gallica).*Arbusto alto, de hasta 5 m, con frecuencia de porte arborescente, aunque pocas veces con tronco definido – Zona dunar estabilizada.

- Enebro *(Juniperus communis).* La *communis* es la única que llega a tener porte arbóreo, pues alcanza los 15 m de altura, si bien a menudo aparece como un arbusto grande y ramoso – Zona dunar estabilizada.

- Sabina *(Junisperus phoenicea)*.Árbol robusto que puede alcanzar 25-30 m de altura, con tronco recto y copa ancha y regular – Zona dunar estabilizada.

- Alacranera *(Arthrocnemum macrostachyum)*. Este arbusto vive en suelos arcillosos y salinos, puede resistir inundaciones esporádicas. En condiciones de extrema sequía, puede desprenderse de los artejos superiores para economizar agua. Florede en verano y otoño, pero en condiciones de sequía puede florecer en privamerda – Entrantes de marea.

-Junco espinoso *(Juncos acutus)*. Vive en terreno shúmedos o encharcados tanto en humedales costeros como en el interior – Entrantes de marea.

-Scirpus *(Scirpus litoralis)*. Planta que vive en zonas inundadas, con un rizoma dentro del sedimento y hojas y tallos que salen fuera del agua, a menudo con dimensiones superiores al metro de altura. Florece a finales de primavera y verano – Zona dunar estabilizada.

-Tomillo carnoso *(Thymus carnosus)*. Pequeña mata leñosa de ramas erectas de hasta 40 cm de altura. Florece en primavera y bien entrado en verano. Prefiere disponer de suelos profundos, aunque tolera muy bien la sequía. Es necesario plantarla en suelos ligeros y bien drenantes y dejar secar completamente el sustrato entre riegos – Zona dunar estabilizada

- Artemisa/Ajenjo. Artemisia annua. Planta herbácea anual de porte erecto y normalmente de tallo único. Su desarrollo depende de la riqueza en nutrientes del sustrato – Zona dunar estabilizada

Las intervenciones que puedan afectar al marco de la vegetación se realizarán con las siguientes premisas:

- Quedarán claramente delimitadas en todos los procesos del desarrollo de proyectos las zonas declaradas susceptibles de intervención, evitando en todo momento la afectación a zonas perimetrales y colindantes tanto en la ejecución definitiva como en elementos auxiliares y temporales del proceso de obra (acopio, seguridad y salud, residuos…)
- La retirada de vegetación por medio de desbroces puntuales en las distintas zonas de intervención, deberán ser los mínimos indispensables que puedan estar afectando a la estabilidad de los elementos existentes o al proceso de ejecución de nuevas estructuras o elementos constructivos.
- Las intervenciones de recomposición del marco floral, así como la utilización de especies, para controlar la movilidad dunar se realizarán con las especies autóctonas anteriormente citadas respetando sus necesidades tras el estudio de los entornos y las características de los mismos que favorecen y controlan su crecimiento.

Origen y recursos naturales a consumir: agua, energía, etc

Los recursos naturales estarán caracterizados por los dos tipos de trabajo en la actuación: la consolidación y la disposición de estructuras ligeras. Por un lado, para la realización de los trabajos de consolidación serán necesario recursos de agua para la ejecución de diferentes elementos de hormigón, así como para la consolidación de los terrenos compuestos por albero y cal. Este recurso hídrico deberá ser aportado a la zona de obra de diferentes maneras, en las áreas de intervención 1.1 y 1.2 se realizará con medios terrestres y para la zona 2 con medios náuticos. De la misma manera las tomas de energía eléctrica tendrán dos tipos de fuentes distintas, la red existente en el caso de las áreas de intervención 1.1 y 1.2 y un sistema de generación de energía mediante combustibles para el área de intervención 2, en la Real Almadraba.

2. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS AMBIENTALES

Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por algunas de las acciones del proyecto, de acuerdo a la información reflejada en puntos previos, y a los cuales se enfrentan para su posterior análisis y evaluación en la siguiente tabla:

FACTOR AMBIENTAL	FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Calidad del aire	Emisión de partículas en suspensión y de contaminantes	
Ruido	Incremento de niveles sonoros	
Geología y Geomorfología	Afección al modelado del terreno	
Hidrología	Calidad de las aguas superficiales	
Hidrogeología	Alteración y contaminación de acuíferos	
Vegetación	Eliminación de la cubierta vegetal. Degradación de comunidades vegetales	
Fauna	Destrucción de hábitats faunísticos	
Espacios Naturales de interés	Afección a espacios del Parque Natural del rio Piedra y la flecha de El Rompido	
Paisaje	Alteración del modelado del terreno. Intrusión visual durante las obras	
Generación de residuos	Generación de residuos	
Población	Necesidad de mano de obra local. Alteración en la accesibilidad y en los servicios	Mejora en las condiciones de acceso al patrimonio natural y cultural.

2.1.1. Medio Socioeconómico

Núcleos de población existentes, demografía, economía y ocio

Las tres intervenciones planteadas ponen en relación 3 núcleos de población o actividad,

Puerto El Terrón (Lepe) - Sobre la desembocadura del rio Piedras.

Puerto Deportivo de El Terrón- Capacidad para 132 embarcaciones de recreo.

Superficie: 1 km^2

Población estacional de hasta 92 habitantes

Economía: Embarcaciones de arrastre, rastro remolcado y trasmallo. Pesca de carácter artesanal.

La Antilla (Lepe) –

Población estable: 1.547 habitantes. Población estival: 40.000

Economía: Turismo, servicios (Restauración, ocio, deportivo)

El Rompido (Cartaya)

Población estable: 1.692 habitantes.

Economía: Turismo, servicios (Restauración, ocio, deportivo -golf, náuticos)

Ordenación del territorio y planeamiento urbanístico vigente

Municipal, provincial y autonómica

- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)
- Plan de Ordenación del Territorio del Litoral Occidental de Huelva (POTLOH)
- PGOU Municipal, Aprobación Definitiva parcial por Resolución de la CPOTU de 23/09/2005; Cumplimiento de Resolución de 29/12/2005 y 29/07/2008; Subsanación de deficiencias de fecha 12/01/2009.

Publicación de Normativa Urbanística: BOP nº 39 de 27/02/2006 y nº 38 de 25/02/2009.

Patrimonio histórico

- Patrimonio Histórico de Andalucía. Ley 14/2007, de 26.11.07, de Presidencia. BOJA 19.12.07Decreto-ley 1/2009, de 24.02.09, BOJA 27.02.09** Decreto-ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**
- Decreto 484/2015 El, 17 de noviembre de 2015, por el que se inscribe al Real de la Almadraba de Nueva Umbría en Lepe, Huelva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural (BIC), con la tipología de lugar de interés etnológico.

Carreteras

- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

Paraje natural

- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

- Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Directrices del Director Conservador del Paraje natural Marismas del Odiel recogidas en el informe sectorial adjunto a este documento

Costas

- Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas y Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible Del litoral y de la modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas

Materia Ambiental

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.

Infraestructuras y servicios.

El vial rodado más próximo a las intervenciones es el tramo entre El Terrón y La Antilla de la carretera A-5055.

No existen en las proximidades redes ferroviarias, la existente que unía Huelva con Ayamonte ya fue desmantelada.

Existen varios caminos en el entorno de las intervenciones y que son objeto de las actuaciones del proyecto que ponen en relación los ámbitos urbanos o de viales rodados con las playas de la flecha del rio piedra.

2.1.2. Fauna

Estuarios. Invertebrados de limos y sedimentos que sostienen otros grupos, destacando aves como las limícolas y las gaviotas.

Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja: Las comunidades aumentan conforme aumenta la proporción de limos y disminuye la acción del oleaje. Es frecuente la presencia del poliqueto Arenicola marítima, además de numerosos bivalvos, gasterópodos o crustáceos, que constituyen el recurso alimenticio para diferentes especies de aves costeras como el ostero (Haematopus ostralegus), el chorlitejo patinegro (Charadrius alezandrinus) y los charranes (Sterna sp.).

Lagunas costeras: Entre la fauna que vive en estos medios destacan los invertebrados plantónicos y bentónicos y las aves, como el flamenco (*Phoenicipterus ruber*), cigüeñuela (*Himantophus himantophus*), etc.

Dunas móviles embrionarias: La fauna de estas acumulaciones arenosas móviles es escasa y está representada por invertebrados (escarabajos), reptiles como Acanthodactylus erythrurus (lagartija colirroja), Tarentola mauritanica (salamanquesa) o Malpolon monspessulanus (culebra bastarda) y pequeños mamíferos como Lepus granatensis (liebre ibérica). Son lugares utilizados como descansaderos por diversas aves marinas.

Dunas móviles del litoral con Ammophilaarenaria (dunas blancas): Desde un punto de vista faunístico son destacables los coleópteros como el carábido (Sacarites gigas) o la cicindela (Cicindela flexuosa), y los lepidópteros cuyas larvas utilizan como base nutricional algunas plantas de estos medios. También aparecen reptiles como la lagartija colilarga (Psammodromus algirus) y aves que visitan la duna ocasionalmente y que la utilizan como descansadero u oteadero.

Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises): Desde un punto de vista faunístico algunos representantes típicos son la salamanquesa común (Tarentola mauritanica), la cogujada montesina (Galerida theklae) y el chotacabras gris (Caprimulgus europaeus).

Depresiones intradunares húmedas:destacan los insectos (Odonatos, dípteros y coleópteros acuáticos), aves, otra fauna de formaciones cercanas que aprovechan el recurso hídrico de estos medios.

Dunas litorales con *Junisperus spp*: Desde el punto de vista faunístico destacan, entre las aves, el alcaudón común (Lanius senator). Gran número de aves, y algunos mamíferos como los zorros, consumen los frutos de sabinas y enebros.

Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus Pinaster*: Como especies de fauna asociadas a este hábitat destacan el meloncillo (Herpestes ichneumon) y el camaleón (Chamaeleo chamaeleo).

2.1.3. Vegetación

-Azucena de mar (*Pancratium maritimum*). Es una planta que vive en las dunas y arenales costeros. Requiere suelo bien drenado, aunque sea pobre, seco, árido, y exposición a pleno sol. Tiene la particularidad de poderse enterrar más profundamente para evitar la desecación, o bien de alargar sus tallos en caso de haber quedado muy cubierta de arena – Zona Dunar activa.

- Pino Piñonero *(Pinus pinea)* – Zona dunar estabilizada.

- Taray *(Tamarix gallica).* Arbusto alto, de hasta 5 m, con frecuencia de porte arborescente, aunque pocas veces con tronco definido – Zona dunar estabilizada.

- Enebro *(Juniperus communis).* La *communis* es la única que llega a tener porte arbóreo, pues alcanza los 15 m de altura, si bien a menudo aparece como un arbusto grande y ramoso – Zona dunar estabilizada.

- Sabina *(Junisperus phoenicea)*. Árbol robusto que puede alcanzar 25-30 m de altura, con tronco recto y copa ancha y regular – Zona dunar estabilizada.

- Alacranera *(Arthrocnemum macrostachyum)*. Este arbusto vive en suelos arcillosos y salinos, puede resistir inundaciones esporádicas. En condiciones de extrema sequía, puede desprenderse de los artejos superiores para economizar agua. Florede en verano y otoño, pero en condiciones de sequía puede florecer en privamerda – Entrantes de marea.

-Junco espinoso *(Juncos acutus)*. Vive en terreno shúmedos o encharcados tanto en humedales costeros como en el interior – Entrantes de marea.

-Scirpus *(Scirpus litoralis)*. Planta que vive en zonas inundadas, con un rizoma dentro del sedimento y hojas y tallos que salen fuera del agua, a menudo con dimensiones superiores al metro de altura. Florece a finales de primavera y verano – Zona dunar estabilizada.

-Tomillo carnoso *(Thymus carnosus)*. Pequeña mata leñosa de ramas erectas de hasta 40 cm de altura. Florece en primavera y bien entrado en verano. Prefiere disponer de suelos profundos, aunque tolera muy bien la sequía. Es necesario plantarla en suelos ligeros y bien drenantes y dejar secar completamente el sustrato entre riegos – Zona dunar estabilizada

- Artemisa/Ajenjo. Artemisia annua. Planta herbácea anual de porte erecto y normalmente de tallo único. Su desarrollo depende de la riqueza en nutrientes del sustrato – Zona dunar estabilizada

2.1.4. Geología y geomorfología

1. Estudio topográfico y batimétrico. Estudio Geológico-Geotécnico, a cargo de la empresa Geo.Logika. Para el cual se realizaron 2 pruebas penetrométricas del tipo Superpesado en la zona del embarcadero y en el camino hacia la antigua caseta de gasoil, 2 calicatas mediante ahoyador de tierras con tornillo sinfín en el terrero entre los muros existentes del embarcadero y se tomó una muestra alterada de suelo

2. Estudio Básico de Dinámica Litoral, Estuario del rio Piedras y Flecha de El Rompido. José Flores Rivera, licenciado en Ciencias del Mar.

> *El estudio básico de dinámica litoral a que se refiere el artículo 91.3 de este reglamento se acompañará como anejo a la Memoria, y comprenderá los siguientes aspectos:*
>
> *a) Estudio de la capacidad de transporte litoral.*
>
> *b) Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.*
>
> *c) Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escalares.*
>
> *d) Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.*

e) Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, y forma de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costa afectado.

f) Naturaleza geológica de los fondos.

g) Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma de las actuaciones previstas en la forma que señala el artículo 88 e) de este reglamento.

h) Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arena.

i) Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.

j) Propuesta para la minimización, en su caso, de la incidencia de las obras y posibles medidas correctoras y compensatorias.

2.1.5. Hidrología e hidrogeología

Mareas:

- Nivel del mar: La amplitud máxima de onda de marea en la playa es de 1,61 m, lo que equivale a una carrera máxima de marea de 4,06 m.
- Cota de inundación: Según los cálculos realizados en este estudio, la longitud de playa inundada es de 24,5 m a partir del NMMA.

Corrientes:

- Las direcciones de corriente más frecuentes y las mayores intensidades se dan en las direcciones SSE (13%), SE (12%) y S (10%).

2.1.6. Clima

Oleaje:

- Régimen medio direccional: Los oleajes más representativos en la zona provienen del SW (18%) y SSE (16%). Por su parte, la altura de ola que solamente es excedida o superada doce horas al año en régimen medio (H12) tiene un valor aproximado de 4 m.
- Régimen extremal direccional: Según los valores obtenidos en el presente estudio, el promedio de días que se excede la altura significante de la ola (Hs) varía al año varía entre 6 y 9.
- Estados del mar en profundidades indefinidas: Las alturas de ola más representativas en profundidades indefinidas se dan en las direcciones W, WSW y SW. La ola de mayor altura corresponde a la dirección W, siendo su valor de 10,86 m.

Viento:

- En la mayoría de días del año soplan vientos moderados del W o del E que pueden alcanzar velocidades medias mayores de 40 km/h.

2.1.7. Paisaje

No se tiene en cuenta ya que se trata de una intervención de consolidación de elementos y vías existentes sin producir ningún tipo de impacto visual devenido de la intervención que atañe a este Estudio de Impacto Ambiental.

2.1.8. Patrimonio Histórico, Artístico o Cultural.

El documento técnico “El Real de la Almadraba de Nueva Umbría” redactado por Pilar Zafra Costán y José Antonio Pedrajas Pineda, que se adjunta a la ficha de inscripción del conjunto en la Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural, recoge un exhaustivo análisis del bien y su devenir en el tiempo. Por ello, este apartado se limita a establecer de una manera simplificada, en orden cronológico, los hechos más

relevantes acontecidos que ayuden a comprender de un modo inmediato la importancia de este sistema de pesca en el territorio, la configuración espacial del Bien, así como la relevancia etnográfica y patrimonial del conjunto.

S.XIII

1294- El rey Sancho El Bravo concedió a Alonso Pérez de Guzmán y a sus descendientes,Condes de Niebla y Duques de Medina Sidonia, como pago por los servicios prestados ala corona, la explotación y arrendamiento de todo el litoral suroccidental andaluz hasta laabolición de este derecho en 1817.

S.XVI

1503- Se tienen las primeras noticias documentadas del anclaje de una almadraba en estazona y aluden a una serie de enfrentamientos y conflictos de intereses entre los Duques deMedina Sidonia y los Señores deGibraleón, que habían intentado calar una almadraba enPunta Umbría.

S.XVIII

1766- Se registra la 'Escritura de constitución de la almadraba de El Terrón', donde se constituyeel arrendamiento de la almadraba por un período de ocho años, previo acuerdo entrela Casa de Medina Sidonia y una compañía sita en Huelva, cuyos propietarios pertenecían ala oligarquía local. Esta gozaría de los mismos derechos y privilegios con los que contaba lacasa ducal en lo relativo a las capturas, a su venta, así como a la compra de todos los enseresy provisiones necesarios para su calado.1775_1779 - Se produce el abandono de dicha almadraba por un período de cuatro añosdebido a la crisis generalizada que se dio en el sector pesquero

S.XIX

La segunda mitad del siglo XIX supuso el resurgir de la pesca y la actividad salazonera en las costas onubenses debido a la formación de la industria de transformación de pescado en laspoblaciones de Isla Cristina y Ayamonte. En la costa onubense se pasó de tres almadrabas, aprincipios del siglo XIX, a un total de once, a finales del mismo.

S.XX

1928- Bajo la dictadura de Primo de Rivera, el Estado, con el propósito de racionalizar elcalado de almadrabas y de defender el sector almadrabero frente a la competencia externa,principalmente italiana, constituye el Consorcio Nacional Almadrabero mediante Real Decreto,estableciéndose un contrato entre el Estado y los principales empresarios almadraberosconserveros del sudoeste peninsular.

1929 - El Consorcio Nacional Almadrabero construye la Almadraba de Nueva Umbría, unconjunto de edificaciones destinadas a albergar a los trabajadores y mandos de la almadrabadurante la temporada de captura del atún, así como al desempeño del conjunto de tareas yfaenas propias del desarrollo de este arte de pesca en lo que se denominaría como el “RealNuevo”, conjunto que conviviría con uno anterior “Real Viejo”, que ya existía en la zona. Lasedificaciones de El Real Nuevo y El Real Viejo conviven al menos hasta 1946, fecha en la quese edita el Mapa Topográfico Nacional 1:50000, donde aparecen ambos conjuntos activos.

1959 y 1960- La Almadraba deja de estar operativa a causa del bajo rendimiento registrado en el año anterior.
1963 - Se produce el cese definitivo de la actividad de la Almadraba de Nueva Umbría.

1972- Los malos resultados que arrojan las temporadas a partir de 1960 en todo el sectoralmadrabero conducen a una crisis con carácter definitivo que culmina con la disolución delConsorcio Nacional Almadrabero.

1985 y 1986- A la vista de la rentabilidad que la actividad almadrabera genera en el mercadojaponés en las últimas décadas del siglo XX, se vuelve a implementar la pesca de laAlmadraba en Nueva Umbría, pero los resultados económicos hacen inviable su continuidad,llevando al cese de la actividad y al abandono de la Almadraba.

2015- El Real de la Almadraba de Nueva Umbría en Lepe, Huelva, se inscribe en el CatálogoGeneral del Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural (BIC), con la tipologíade lugar de interés etnológico según se recoge en el Decreto 484/2015.

3. INVENTARIO AMBIENTAL

3.1. ESTUDIO DEL ESTADO DEL LUGAR PREVIO

3.1.1. Camino 1. La Antilla- Playa de Nueva Umbría

El camino discurre por la marisma paralelo al cordón dunar entre la zona estabilizada de duna y de retamar, excepto su último tramo, en las inmediaciones de La Antilla, inmerso en la zona de duna móvil. Tiene una sección prácticamente constante de entornos a 3,50 metros y una longitud de 1.954 metros, su trazado es prácticamente horizontal presentando ocasionalmente suaves pendientes. Está acotado por vallas de rollizo de madera que se ven interrumpidas para permitir pasos a la playa y en zonas puntuales donde el material ha desaparecido por sustracción, deterioro, o por haber sido enterrado bajo la arena en la zona de duna móvil.

El firme ha sido estabilizado con albero compactado y mejorado con cal presentando en zonas puntuales hundimientos por pérdida de material donde se acumula agua. El crecimiento de la masa arbustiva que lo delimita ha invadido en algunos tramos el camino dificultando el paso.
El extremo oeste, que lo conecta con La Antilla, ha desaparecido invadido por la dinámica dunar, el tránsito de personas hacia y desde el núcleo urbano ha modificado su trazado de manera espontánea hacia el norte, conectándose actualmente con la calla Anémona. Se pierde así la conexión del paseo litoral de La Antilla paralelo a la playa desde la calle Madreperla con este camino.

3.1.2. Camino 2. El terrón – Playa de Nueva Umbría

El camino discurre desde la playa de Nueva Umbría conectando con la carretera A-5055 a la altura de la aldea de la Ermita de la Virgen de La Bella, con una sección constante en torno a 4,5 metros y una longitud de 1.711 metros. En su tramo sur, más próximo a la playa el camino va ensanchándose a lo largo de 60 metros alcanzando una sección de 6 metros.

Esta senda constituye el único punto de acceso rodado a la playa de Nueva Umbría, actualmente sin control de acceso, con el prejuicio que el constante flujo de vehículos ocasiona no sólo en el pavimento del mismo sino en un ecosistema tan sensible. No existe una conexión peatonal desde el puerto El Terrón, sino es invadiendo el arcén de la carretera.

El sendero discurre elevado en terraplén sobre la marisma. En un punto intermedio, el terraplén se interrumpe para permitir la continuidad de la lámina de agua entre los humedales y su fluctuación con las mareas. Este salto se salva con un puente con tabla de hormigón armado y barandilla de rodillos de madera sobre piezas de acero atornilladas a la estructura del puente.
Al no tener acceso a todo su contorno, sobre todo a las partes inferiores, se desconoce el estado global del mismo, aunque no se aprecian, a simple vista, graves patologías que hagan peligrar su estabilidad. Aparecen zonas puntuales donde se ha perdido el recubrimiento de hormigón y quedan a la vista partes oxidadas de armaduras.

En la zona contiguas al puente, el terraplén que contiene el firme del camino ha perdido materia por las aguas de escorrentías, esto, unido a la diferencia de cota entre la capa de rodadura y la lámina de agua, hace necesario interponer un elemento de seguridad que proteja de la caída en las zonas próximas a sus extremos.

Del camino principal parten pequeñas sendas de arena y canales que se difuminan en la marisma y que constituyen enclaves privilegiados para adentrarse en el paisaje permitiendo

la observación cercana de la flora y la fauna existente pero que actualmente se encuentran escasamente señalizados.

El camino cuenta con un firme de base asfáltica actualmente muy disgregado. En el último tramo, en la zona de unión con las pasarelas que conectan con la playa de Nueva Umbría, este firme desaparece, quedando el camino sobre el terreno natural mejorado con una capa de albero y cal que se encuentra en buen estado. Esa zona está acotada por un vallado de rollizos de madera interrumpido por el acceso a la playa, que se realiza a través de una pasarela de madera que no es objeto de esta intervención, y el acceso al Camino 1 hacia La Antilla. En la época de mayor actividad turística, la zona se convierte en aparcamiento improvisado de vehículos con las consiguientes consecuencias negativas que el tránsito constante de vehículos supone para el Paraje Natural y el mantenimiento del camino y los elementos que lo acotan.

3.1.3. Embarcadero Real Almadraba

El conjunto se encuentra en estado ruinoso. El deterioro provocado por los años de abandono y el espolio al que se ha visto expuesto se ha visto agravado por las condiciones climáticas de la zona: alta salinidad, épocas de fuertes vientos y grado de humedad elevado.

En la mayoría de las edificaciones se han desplomado parcialmente sus cubiertas, de fibrocemento en las casas y de teja sobre tablazón de madera en la zona de administración y almacenes. La pérdida del revestimiento de revoco de mortero de cal en parte de los elementos portantes ha provocado que la fábrica de ladrillo macizo se encuentre en muchos casos erosionada. Los falsos techos han desaparecido en su totalidad y la tabiquería interior han sido demolidas, como en la casa del capitán, o se han desplomado por el paso de tiempo.

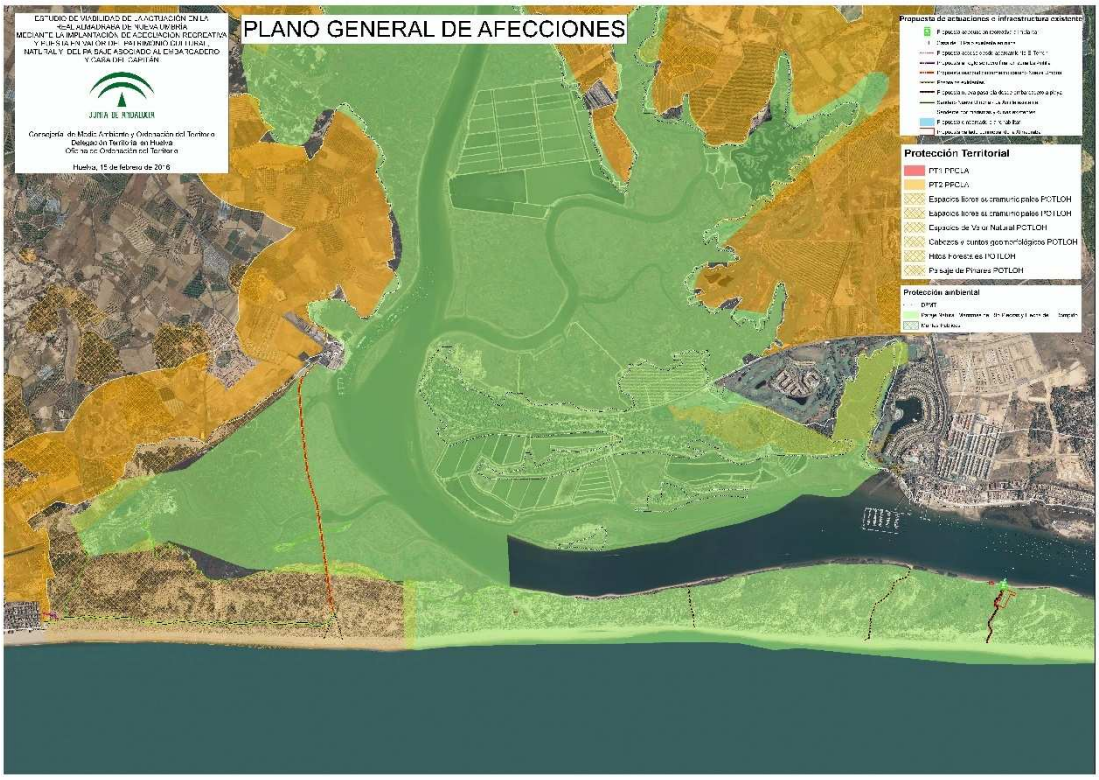
La vegetación ha invadido de forma descontrolada gran parte del conjunto, haciendo imposible acceder a la mayoría de las edificaciones que lo componen, dificultando también el entendimiento de la relación que el conjunto edificado tenía con su entorno cuando éste estaba en uso. Es difícil reconstruir las imágenes que muestran las fotografías históricas donde los volúmenes blancos a dos aguas aparecían directamente apoyados entre explanadas de arena blanca donde se acopiaban las anclas. El paisaje despejado de horizontes lejanos de las explanadas ha dado paso a un paraje selvático donde las edificaciones han sido engullidas por retamas y chumberas impidiendo la visión amplia y completa del conjunto. Las anclas han desaparecido, aunque es posible seguir el rastro de alguna de ellas en el espacio público de la localidad aledaña de El Rompido, donde aparecen jalonando rotondas, o espacios libres.

De entre las edificaciones existentes es el conjunto que compone la caldera, el alquitranado y la chimenea, las que presentan un menor grado de deterioro y donde, pese a patologías constructivas como grietas y desplomes, aún es posible reconocer la secuencia de volúmenes donde se desarrollaba el proceso industrial para el que fueron creadas.

En la Casa del Capitán, la construcción de más calidad del conjunto, se mantienen sólo dos de los tres cuerpos que conformaban la torre vigía, la tabiquería ha sido demolida, y los huecos parcialmente cegados por orden de la última familia que ocupó la vivienda en épocas estivales como residencia de vacaciones algunos años después de clausurarse La Almadraba. Poco queda también de las carpinterías de madera que cerraban los huecos., aun así, pueden reconocerse entre los escombros signos o huellas de su pasado habitado, la chimenea, el alicatado de la cocina o restos de sanitarios.

Del embarcadero se conservan aún las trazas de los muros de contención de mampuestos, aunque muchos han ido disgregándose sobre el terreno adyacente y la orilla inundable, es fácil aún reconocer las piedras que lo componían por las zonas aledañas. La caseta de gasoil ha perdido su base de apoyo porque el agua ha descarnado el terreno bajo ella provocando su colapso. Entre su ruina aún se ven los trozos de los ladrillos huecos que conformaban su cerramiento y que nos hablan de una construcción más actual que la del resto del conjunto, construido con ladrillo macizo. Los muros de cerramientos están vencidos o directamente demolidos provocando el consecuente colapso de la cubierta.

3.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN CARTOGRAFIADA DEL TERRITORIO AFECTADO POR EL PROYECTO



La zona en la cual se enmarcan las intervenciones se encuentra en la desembocadura del río Piedras, formando parte de la Flecha del Rompido o de Nueva Umbría, en el término municipal de Lepe (Huelva). Este tramo costero se ubica entre las cuencas de los ríos Odiel y Guadiana, delimitando los términos de Cartaya y la citada Lepe. El río desemboca en el océano Atlántico a través de un pequeño y estrecho sistema mesomareal, con un canal principal reducido que se caracteriza por el desarrollo de la flecha, en cuyo frente se dispone un sistema de deltas de reflujo mareal. Esta flecha, que representa una estructura única, está formada por los aportes de materiales del río, por el flujo de las mareas y por la acción del oleaje proveniente del sudoeste, evolucionando desde la unión de diferentes islas-barrera hasta la configuración actual, con una extensión de más de 10 km en sentido oeste-este gracias a un rápido proceso de acreción apical de barras de oleaje, facilitado por la migración del sistema de deltas mareales situado en la zona frontal. Su anchura es inferior a 1 km, y su crecimiento ha tenido lugar de forma episódica, aunque estudios recientes revelan que el mayor incremento se ha dado en los últimos 100 años (tasa estimada en 32–63 m/año).

Todo el entorno que rodea al área objeto de estudio se caracteriza por su alto valor paisajístico y natural, pues se encuentra ubicada en el Paraje Natural Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido. Además, cuenta en sus inmediaciones con las ruinas de una antigua almadraba, pudiendo accederse al lugar por un sendero.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Municipal, provincial y autonómica

- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)

- Plan de Ordenación del Territorio del Litoral Occidental de Huelva (POTLOH)

- PGOU Municipal, Aprobación Definitiva parcial por Resolución de la CPOTU de 23/09/2005; Cumplimiento de Resolución de 29/12/2005 y 29/07/2008; Subsanación de deficiencias de fecha 12/01/2009.

Publicación de Normativa Urbanística: BOP nº 39 de 27/02/2006 y nº 38 de 25/02/2009.

Patrimonio histórico

- Patrimonio Histórico de Andalucía. Ley 14/2007, de 26.11.07, de Presidencia. BOJA 19.12.07Decreto-ley 1/2009, de 24.02.09, BOJA 27.02.09** Decreto-ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**

- Decreto 484/2015 El, 17 de noviembre de 2015, por el que se inscribe al Real de la Almadraba de Nueva Umbría en Lepe, Huelva, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como Bien de Interés Cultural (BIC), con la tipología de lugar de interés etnológico.

Carreteras

- Ley 8/2001, de 12 de julio, de Carreteras de Andalucía.

Paraje natural

- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de espacios naturales protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

- Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

- Directrices del Director Conservador del Paraje natural Marismas del Odiel recogidas en el informe sectorial adjunto a este documento

Costas

- Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas y Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible Del litoral y de la modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas

Materia Ambiental

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía.

Accesibilidad

- Reglamento D. 293/2009 que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía D. 293/2009, de 07.07.09, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 21.07.09 Orden 9.01.12, BOJA 19.01.12**

Gestión de Residuos

- Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Mº de Presidencia. BOE 13.02.08.

Control de Calidad

- Decreto 67/2011, de 5 de abril, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública.

Seguridad y Salud

- Real Decreto1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25-10-1997

Senderos ciclables

- Recomendaciones de diseño para las vías ciclistas en Andalucía (versión 11 de junio 2013), editadas por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

Señalización

- Manual de señalización de Espacios Naturales de Andalucía de uso público editado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS

En esta tabla se analizan tanto los impactos negativos que deben ser analizados para evitarlos tanto en el desarrollo de la obra como en su posterior explotación, como los impactos positivos, que se traducen, esencialmente en los principales objetivos de la realización del presente proyecto.

Medio	Componente	Impacto	Constitución del Derecho de vía, negociación de Precios y pago de Servidumbres	Contratación de mano de obra y compra o alquiler de bienes y servicios	Movilización de materiales de construcción, insumos, maquinaria y equipos	Instalaciones temporales	Operación de talleres	Adecuación de las vías de acceso	Movimiento de personal	Transporte y almacenamiento de combustibles	Almacenamiento de materiales (Acopio)	Generación de residuos sólidos (domésticos, industriales y especiales	Disposición de residuos líquidos (domésticos e industriales)	Disposición de materiales de cortes y sobrantes	Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales	Colocación de andamios y medios auxiliares	Retirada de vegetación existente enraizada en las zonas adyacentes	Excavaciones	Rellenos y compactados	Hormigonados	Estructuras ligeras	Consolidaciones patrimoniales
DIMENSIÓN FÍSICA	Geomorfología	Erosión																				
		Modificación paisajística																				
		Procesos de remoción en masa																				
		Socavación																				
	Suelo	Estabilidad geotécnica																				
		Cambio de condiciones físico químicas																				
		Cambio de uso																				
	Hidrogeología	Contaminación de aguas subterráneas																				
		Modificación del nivel freático																				
	Aire	Deterioro de la calidad del aire																				
		Aumento del ruido																				
	Recurso hídrico	Alteración de la calidad del agua																				
		Disminución de recurso hídrico																				
		Alteración del cauce																				
DIMENSIÓN BIÓTICA	Flora	Cobertura vegetal																				
		Pérdida de biodiversidad																				
		Cambio en la estructura y composición florística																				
	Fauna	Riqueza y abundancia de comunidades de fauna silvestre																				
		Fragmentación del hábitat																				
		Afectación de especies frágiles																				
DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	Demografía/Población	Cambio sobre el componente demográfico																				
	Procesos económicos	Cambio en la dinámica de empleo																				
		Cambio en las actividades económicas																				
		Cambio económico por modificación uso de suelo																				
	Procesos sociopolíticos	Concatación de expectativas sociales																				
		Cambio en la capacidad de gestión y participación de la comunidad																				
		Cambios en la seguridad pública																				
	Dimensión espacial	Cambio en la prestación de servicios públicos y/o sociales																				
		Cambio en el acceso y movilidad																				
	Dimensión cultural	Pérdida, daño y/o afectación al patrimonio arqueológico																				

6. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR, ELIMINAR O COMPENSAR LOS ELEMENTOS AMBIENTALES NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS.

Como se indica en anteriores apartados, no se prevén efectos significativos sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las actuaciones definidas en el proyecto de "Adecuación paisajística de la Almadraba de El Rompido en Lepe (Huelva)".

No obstante, se definen a continuación una serie de medidas o buenas prácticas ambientales a aplicar durante el desarrollo de los trabajos con el fin de optimizar las actuaciones proyectadas desde el punto de vista ambiental. Se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras diseñadas para la protección del entorno, o que al menos puedan contribuir en alguna medida a mantener su integridad.

Además, se plantean en este apartado un conjunto de medidas compensatorias ordinarias que serán desarrolladas en detalle en el correspondiente proyecto constructivo y, que al igual que en el resto de medidas que se plantean en el presente apartado, atenderán además a los posibles condicionados que se formulen por las autoridades competentes.

Las medidas preventivas generales son:

- Coordinación con la Dirección de Obra (nombramiento de un responsable ambiental de la obra).
- Programación de las actuaciones evitando periodos sensibles a la fauna, optimizando las revegetaciones, etc.
- Replanteo: localización exacta de las operaciones (balizamiento de obra y zonas a proteger).
- Jalonamiento y restricciones del paso de maquinaria que se hará en caminos ya existentes.
- Localización y control de zonas de instalaciones auxiliares y gestión adecuada de las mismas.
- Zonas excluidas. Sólo se podrán acometer actuaciones que resulten imprescindibles para lo cual será necesario informar de manera justificada al Responsable Ambiental de Obra.
- Zonas restringidas: En estas zonas se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal.
- Zonas admisibles: Constituyen las zonas más adecuadas para la creación de instalaciones auxiliares, etc.
- Plan de Gestión de Residuos (el contratista que ejecute la obra, contará con un Plan de Gestión de Residuos).

6.1. FASE DE DISEÑO

6.1.1. Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión

Se considera oportuno introducir una medida preventiva de carácter general de gran eficacia para garantizar la integración ambiental de la obra proyectada: la realización previa al inicio de las obras de una cartografía de zonificación o clasificación del territorio, como base para determinar la posición de instalaciones auxiliares de obra u otros elementos.

Con el fin de determinar las zonas ambientalmente compatibles con la localización de los, caminos de acceso, etc. se clasifica la franja más cercana a los trabajos en los tres tipos siguientes: Zonas excluidas, zonas restringidas y zonas admisibles. Las restricciones que se derivan de esta clasificación son las siguientes:

Zonas excluidas

Las zonas excluidas constituyen las áreas de mayor calidad y fragilidad ambiental del territorio. Se deben incluir en esta categoría los cauces naturales, masas forestales o formaciones vegetales de interés, especies faunísticas singulares, hábitats naturales protegidos, suelos de elevada capacidad agrológica, espacios protegidos, yacimientos arqueológicos o elementos patrimoniales que pudieran existir en el territorio.

En estas zonas se prohíbe la ubicación de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, el acopio de materiales, instalaciones auxiliares o apertura de caminos, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que sean estrictamente necesarios para la realización de las obras, lo que deberá estar debidamente justificado ante la Dirección de obra y autorizado por la misma, contando además con las preceptivas autorizaciones del organismo competente. En todo caso, su ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Se trata de zonas cuyo valor ambiental aconseja una mayor restricción ante la localización de las actuaciones relacionadas con las obras. En estas zonas no se debe localizar ningún tipo de construcción permanente, ni acopios de materiales, viarios o instalaciones al servicio de las obras.

Zonas restringidas.

Son áreas de cierto valor ambiental, de conservación deseable, aunque menor que el que presentan las zonas de la clase anterior. En estas sólo se admitiría la localización de instalaciones auxiliares de obra con carácter temporal durante la realización de las mismas, debiendo retirarse por completo al finalizar los trabajos para proceder a la restitución de los espacios ocupados.

Zonas admisibles.

Engloba las zonas con menor mérito de conservación, no incluidas en ninguna de las categorías anteriores por ser zonas con menor interés ambiental o productivo, o por encontrarse alteradas, y donde se pueden localizar las instalaciones y elementos de obra, aunque su presencia debe ir acompañada de la realización de actuaciones para lograr su integración en el entorno.

6.1.2. Localización de elementos temporales de obra

Zonas auxiliares de obra

La definición de la ubicación de los elementos auxiliares a las obras, de carácter provisional: zonas de almacenamiento de material y de acopio, se realiza de modo que se cubran las necesidades del proyecto y que se produzca la menor afección posible en el entorno.

De este modo, se definen como zonas susceptibles de localizar las instalaciones auxiliares todas aquellas que se encuentren en el interior del dominio ferroviario, siendo este el espacio idóneo para la ubicación de estos elementos auxiliares debido a que son espacios degradados y antropizados por la plataforma ferroviaria.

En cualquier caso, se evitará la localización de elementos auxiliares de obra en áreas sensibles desde el punto de vista ambiental como entorno de cauces, áreas con vegetación natural de interés, espacios protegidos, próximos a elementos patrimoniales de interés, …

Con carácter general y siempre que sea posible, la ejecución de los trabajos, el tránsito de vehículos y maquinaria y el acopio provisional de los materiales se realizará en zonas cercanas a la plataforma ferroviaria y de los accesos existentes. Dada la corta duración de los trabajos no se considera viable el establecimiento de una zona de instalaciones de obra centralizada, proponiéndose varias áreas anexas a la plataforma, próximas a los principales tajos, para el acopio temporal de material de obra.

Por otra parte, se estima que el tipo de maquinaria previsto para la ejecución de las obras sea maquinaria de dimensiones reducidas, como pequeños volquetes basculantes o grupos electrógenos con lo que podrá estacionarse en los propios tajos de obra, si la explotación de la Línea lo permite entre jornada y jornada, o bien regresar a sus bases.

Los vehículos de transporte para el aprovisionamiento de los distintos materiales, no permanecerán en la obra más del tiempo necesario para las operaciones de carga o descarga, no tratándose de maquinaria asociada permanentemente a la obra.

Las labores de mantenimiento de la misma se podrán realizar en sus propias bases de origen o en talleres comerciales cercanos al tajo en que se encuentren.

Accesos

El Contratista debe asegurar a su cargo, el suministro, la colocación, el funcionamiento, el mantenimiento, así como la retirada y recogida al finalizar las obras, de los dispositivos de señalización y de seguridad vial que deben estar adaptados a la reglamentación en vigor y definidos de acuerdo con las autoridades competentes.

6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

6.2.1. Protección de la atmósfera

- Riego de caminos para disminuir las emisiones de polvo (el responsable ambiental de la obra decidirá la posibilidad de realizar riegos para minimizar este impacto).
- Control del ruido (Todos los vehículos y la maquinaria deberán contar con la ficha ITV, el movimiento de vehículos y la maquinaria deben limitarse a las zonas establecidas.).
- Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (GEI se adoptarán fuentes de energía

Se proponen como medidas preventivas el riego de las vías de acceso a los tajos y el transporte tapado, mediante toldo u otro sistema similar, de los materiales susceptibles de emitir
polvo a la atmósfera.

Prevención de las emisiones gaseosas procedentes de motores de combustión

Las medidas preventivas a adoptar por todos los vehículos y maquinaria de obra con este tipo de motor, serán las especificadas en los programas de revisión y mantenimiento que el fabricante disponga.

De manera independiente, y previo al comienzo de obras, se asegurará que todos los vehículos y maquinaria garanticen (mediante las revisiones pertinentes), los siguientes aspectos:

- Ajuste correcto de los motores.
- Potencia de la máquina adecuada al trabajo a realizar.
- Estado correcto de los tubos de escape.

  Empleo de catalizadores.

  Revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Los aspectos mencionados serán objeto de control periódico por parte del Director de la Obra.

Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

El volumen debe ser referido a una temperatura de 293 ºK y a una presión de 101,3 kPa.

6.2.2. Protección de la fauna

Fauna terrestre y aves (comprobación de la inexistencia de nidos o camadas, adaptación las operaciones a épocas no delicadas para la fauna vulnerable de la zona).

- se realizará una batida para determinar si existen en el entorno especies catalogadas dentro del Catálogo de Especies Amenazadas y, si existiese su presencia, avisar al Agente Medio Ambiental correspondiente.

Puesto que la mayoría de los vertebrados se reproducen durante los meses de primavera (marzo junio), se procurará que los trabajos y actividades ruidosas no se realicen durante estos meses. Si las obras se inician fuera del periodo reproductor, muchos animales abandonarán el área afectada antes de iniciarse el mismo y podrán reproducirse en lugares no afectados por las obras.

Las horas del día con mayor actividad biológica para los animales son las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde. Por este motivo, se procurará evitar la realización de actividades potencialmente ruidosas en esos momentos del día.

Previo al comienzo de las obras un equipo especializado efectuará una prospección de toda la superficie afectada, incluyendo instalaciones auxiliares, zonas de préstamo, vertederos y caminos de acceso, con objeto de detectar la presencia de ejemplares de especies protegidas con dificultad de movimiento (nidadas, camadas o puestas) que puedan ser afectadas por las obras.
En caso de detectarse su presencia deberá diseñarse un plan de actuación en coordinación con la autoridad competente de la Junta de Andalucía. En coordinación con la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, se programarán las actividades de obra de manera que se evite producir daños o molestias a la fauna en sus periodos de cría o nidificación.

Durante todo el desarrollo de las obras se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Acuerdo de 13 de marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos, en concreto el Plan de recuperación y conservación de peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales, que figuran como anexos I a V del mencionado Acuerdo.

6.2.3. Protección y conservación de los suelos y de la vegetación natural.

Se ofrecen a continuación una serie de medidas e indicaciones preventivas para asegurar el correcto mantenimiento de las propiedades actuales de los suelos, las medidas atienden principalmente a la localización adecuada de las instalaciones:

- Zona de acopio de materiales o productos preligrosos, deberán situarse en zonas debidamente acondicionadas al efecto, es decir que cuenten con impermeabilización. En el caso de que no exista dicha impermeabilización, esta se llevará a cabo mediante una solera de hormigón.

- Se limpiarán y mantendrán adecuadamente esas zonas mencionadas, evitando acumulación y vertido de residuos.
- El acopio de productos peligrosos se realizará, además, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en condiciones de seguridad. Para ello, se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas del producto.
- Durante la ejecución de las obras en ningún caso se verterán aceites, combustibles, restos de hormigonado, escombros, etc. Directamente al terreno. Los productos residuales se gestionarán de acuerdo con la normativa vigente.
- El mantenimiento de vehículos y maquinaria se realizará en talleres debidamente acreditados. En caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán ser convenientemente recogidos y trasladados a una instalación especializada en su reciclaje.
- Se realizará un control riguroso del manejo de hormigoneras, con objeto de impedir su limpieza o vertido de hormigones, que aportar disolventes orgánicos como el gasóleo, en áreas no establecidas para tal fin.
- Si accidentalmente tuviera lugar una afección con productos o residuos peligrosos se tendrán en cuenta, de forma inmediata, las siguientes medidas
    - Delimitar la zona afectada del suelo
    - Construir una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo.
- La tierra vegetal será conservada para su posterior utilización
- Protección de la vegetación (Señalización de las zonas donde la maquinaria debe limitar sus actuaciones, riego de la vegetación para la limpieza de las superficies foliares, etc.)
- Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios (elaborado de un plan de prevención y extinción, establecimiento de dispositivos de extinción a pie de obra)

Delimitación del área de ocupación

En lo relativo a la planificación de la fase de obra se busca la minimización de la afección sobre el entorno, limitando el movimiento de maquinaria, así como las zonas de acopio y otras superficies necesarias para la obra. Estos criterios serán también aplicables a los accesos a la zona de obras, los viales existentes…

Se limitarán las zonas de acopio temporal, restringiendo el tránsito de personal y maquinaria a la zona acotada

Recuperación y reutilización vegetal y materiales

Las únicas superficies de terreno natural de nueva ocupación podrían ser las correspondientes a las áreas de acopio temporal propuestas. Debe señalarse sin embargo

que, dada las características de las obras proyectadas no se prevé que las actividades a realizar en dichas zonas conlleven una alteración de las actuales condiciones de los suelos a ocupar. Puesto que en un principio no se prevén procesos de degradación o contaminación de los mismos, no se ha considerado la retirada de la tierra vegetal de forma previa a su ocupación. En tales condiciones, no se prevé ningún volumen de tierra vegetal que deba ser objeto de valores de recuperación y/o conservación.

Tal y como se ha justificado, y aunque a priori no es necesario, en caso contrario, la tierra vegetal que se excave para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares será acopiada y mantenida para su posterior re extensión en la zona ocupada una vez finalicen las obras. En la ejecución de las operaciones de excavación y formación de acopios se ha de utilizar maquinaria ligera para evitar que la tierra vegetal se convierta en fango, y se evitará el paso de los camiones por encima de la tierra acopiada. La tierra vegetal se almacenará separadamente del resto de materiales originados como consecuencia de las obras del proyecto. Los acopios de tierra vegetal no contendrán piedras, escombros o restos de troncos y ramas.

El acopio de tierra vegetal se llevará a cabo en los lugares elegidos, de forma que no interfiera el normal desarrollo de las obras y conforme a las siguientes instrucciones:

- Caballones cuya altura se mantendrá alrededor del metro y medio (1,50m), con taludes laterales de pendiente no superior a 3H:2V.
- Se evitará el paso de camiones por encima de la tierra apilada.
- El modelado del caballón, si fuera necesario, se hará con un tractor agrícola que compacte poco el suelo.
- Se realizarán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia.

Protección de vegetación existente

Para evitar su afección se ha contemplado la protección individual de los ejemplares arbóreos que pudiesen verse afectados, mediante la colocación de tablones a modo de protección del tronco. Adicionalmente como medida general se tendrán que evitar las siguientes situaciones:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos

Prevención y extinción de incendios

La ejecución del proyecto puede conllevar el riesgo de provocar un incendio, especialmente en aquellas zonas en las que existe mayor densidad de vegetación. Las medidas para la prevención y extinción de incendios se desarrollarán también en las zonas en las que existen cultivos próximos a las actuaciones a desarrollar.

Con el objetivo de prevenir y/o corregir incendios, el contratista elaborará un plan de prevención y extinción de incendios, realizado de acuerdo con la legislación específica en materia de prevención y extinción de incendios y a lo establecido por el INFOCA (Plan de Emergencias por Incendios Forestales de Andalucía), de la Junta de Andalucía siendo responsabilidad del contratista el desarrollo y correcta ejecución del mismo.

6.2.4. Protección de la calidad del agua y sistemas hídricos

La actuación proyectada afecta directamente a los entornos del rio Piedra, así como a la Flecha de El Rompido, cuya mejora en accesos y recuperación de patrimonio cultural e histórico es objeto del presente proyecto. No obstante, como se indica en apartados anteriores se trata de una afección temporal. Se prevé además la valoración de la época en la que la afección pueda disminuirse a mínimos.

En todo caso, puesto que la actuación se desarrolla en dominio público deberá contar con la preceptiva autorización del Organismo de Huelva, según lo establecido en el Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 julio por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, así como en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 9/2008).

Se definen además un conjunto de medidas cautelares con objeto de evitar afecciones sobre la red hídrica.

- Se realizará un control riguroso del manejo de las hormigoneras con objeto de impedir su limpieza o el vertido de hormigones y restos de aglomerado.
- Se prohíbe la localización de instalaciones auxiliares o material de obra en el entorno del cauce.
- Se prohíbe el vertido de aceites, combustibles, cementos, etc., tanto al terreno como a cauces, siendo obligatorio la segregación de residuos según su naturaleza, y su posterior gestión conforme a la normativa de aplicación
- El lavado y limpieza de maquinarias de obra se realizará exclusivamente sobre superficies acondicionadas para tal fin, y en todo caso, lejos de cauces.
- Se elaborará y aplicará un plan de gestión de residuos para el conjunto de las obras
- Se llevará a cabo la impermeabilización de la zona de acopio de residuos
- En el caso de que suceda cualquier tipo de vertido, podrá realizarse la recogida mediante el empleo de cualquier medio que considere el Responsable Ambiental de la Obra.

Punto de limpieza de canaletas de hormigonera

Debido a la reducida envergadura de los trabajos y a la escasa cantidad de hormigón requerido en obra, las cubas serán vaciadas y lavadas en el punto de origen, planta de hormigón.

Aún así, y en el caso de requerirse, se debe considerar como medida a tener en cuenta, que para evitar que se produzca el vertido incontrolado de hormigón procedente de la limpieza de las canaletas de hormigoneras, se adecuarán zonas específicas para la limpieza de las mismas:

- Se colocarán contenedores o depósitos de obra para la limpieza de las canaletas de los camiones hormigonera. Se pondrá una lámina de plástico o geotextil en el contenedor
- Se señalizará el contenedor con un cartel de aviso
- Una vez los sólidos haya precipitado tras un proceso de decantación suficiente, el sobrante líquido se vaciará mediante una bomba. El hormigón fraguado se llevará a un vertedero autorizado para residuos de la construcción.

6.2.5. Gestión de residuos

El contratista contará con un Plan de Gestión de Residuos para las obras, conforme la normativa de aplicación. Su objetivo es definir la recogida, gestión y almacenamiento de forma selectiva y segura, de los diferentes residuos generados, para evitar la posible contaminación de las aguas y/o de los suelos del entorno. Su aplicación durante la fase de ejecución, permitirá alcanzar varios objetivos entre los que destacan:

- Fomentar la reducción en origen de la generación de residuos y promover la reutilización de éstos por parte del agente generador.
- Garantizar una adecuada gestión de los residuos generados.
- Formentar la reutilización, el reciclado y la valorización de los residuos
- Informar, mentalizar y facilitar la participación de todos los agentes implicados
- Hacer efectivo el principio de responsabilidad de los productores de residuos en la generación de los mismos.
- Promover la protecciñon del medio ambiente y el cumplimiento de la normativa vigente.

Entre otros, el Plan de Gestión de Residuos deberá incluir la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados en las obras.

En este aspecto, el presente proyecto incluye un anejo de gestión de residuos, en cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 105/2008, que deberá ser desarrollado posteriormente por el contratista adjudicatario de las obras.

Teniendo en cuenta la naturaleza de las obras proyectadas, no se prevé un volumen significativo de residuos, definiéndose a continuación unas directrices generales para la gestión de los residuos que previsiblemente se generarán durante las obras.

- Se llevará a cabo una separación selectiva de los residuos generados, disponiendo de contenedores independientes y adecuados para cada tipo de residuos (tierras, metales, envasas…) en los diferentes tipos y áreas de acopio temporal.
- El almacenamiento de los diferentes residuos y su gestión se efectuará conforme a la normativa de aplicación. Se dispondrá en la obra de la documentación necesaria para acreditar el destino de todos los residuos y justificar su correcta gestión (justificantes de entrega a gestor, albaranes de entrega en planta de tratamiento, documentos de control y seguimiento, autorización del gestor, inscripción en los correspondientes registros, …)
- Se señalizarán los contenedores de forma que se identifique correctamente los residuos a depositar en cada uno de ellos.

Los requisitos generales a tener en cuenta para el acopio de residuos peligrosos son los siguientes:

- Si el recinto se encuentra al aire libre, debe contar con cubierta o techado con objeto de evitar que el agua de lluvia incida sobre los residuos almacenados.
- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los residuos peligrosos se almacenarán en recipientes correctamente cerrados, siguiendo las instrucciones del fabricante y evitando la proximidad con productos incompatibles.
- Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.
- El envasado se hará de forma que se evite generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.
- Se incluirá en los contratos de los suministradores de productos peligrosos la obligación de retirar los envases de sus productos, de forma que puedan ser reutilizados.
- Los envases que han contenido sustancias peligrosas se almacenarán en otros envases o contenedores que garanticen la retención de los líquidos residuales presentes en los envases
- El responsable de la gestión de residuos garantizará que los recipientes o envases que contengan RP’s estén etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del Estado. La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas

anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

- El tamaño de la etiqueta debe ser como mínimo las dimensiones 10 x 10 cm y deberá figurar:
    - El nombre y código(s) de identificación del residuo que contiene, según el sistema de identificación establecido en la normativa vigente
    - Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos
    - Fecha de envasado
    - Pictograma de la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.Para indicar la naturaleza de los riesgos deberán usarse en los envases los pictogramas dibujados en negro sobre fondo amarillo-naranja

6.2.6. Mantenimiento de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes

La ejecución de las actuaciones definidas en el presente proyecto no supone la afección en la continuidad de servicios ni servidumbres externos a las vías peatonales y ciclables que se van a intervenir.

6.2.7. Medidas de recuperación ambientar e integración paisajística

La actuación proyectada afecta directamente a los entornos del rio Piedra, así como a la Flecha de El Rompido, cuya mejora en accesos y recuperación de patrimonio cultural e histórico es objeto del presente proyecto por lo que no se prevé la necesidad de tratamientos de restauración ambiental.

En las zonas propuestas para el acopio temporal de materiales, en principio no se prevé la retirada del suelo existente con anterioridad a su ocupación, por lo que no se precisará el aporte y extendido de tierra vegetal adicional. En todo caso, si como consecuencia de los trabajos se observará el compactado de su superficie se procederá a su descompactación antes de la finalización de las obras.

En cualquier caso, al finalizar los trabajos se procederá a la retirada del material de obra y al desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra, efectuando una limpieza general de las áreas ocupadas durante las obras.

6.3. COORDINACIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CON EL RESTO DE LA OBRA. PLAN DE OBRA

En este apartado se contempla el orden de realización de las diferentes unidades de obra que componen las medidas protectoras y correctoras para minimizar el impacto ambiental del Proyecto de Construcción, y que se deberán desarrollar a lo largo de todo el periodo de la fase de obras.

1- Antes del comienzo de las actuaciones se realizará el replanteo de la zona de instalaciones auxiliares. También se realizará la delimitación del perímetro de obras. Esto servirá para establecer las restricciones al desbroce necesarias.
2- El Plan de Prevención y Extinción de Incendios deberá estar preparado para su posible aplicación durante la ejecución de las obras
3- En caso necesario, se llevará a cabo la retirada y acopio de la capa superficial de tierra vegetal que se considere antes del comienzo de la ubicación de las instalaciones auxiliares. Transcurrido el tiempo de acopio de tierra vegetal, ésta deberá mantenerse según lo establecido en el presente documento.
4- Durante todo el proceso de obra serán de aplicación las medidas preventivas y correctores de la calidad de las aguas, de la calidad atmosférica, de la calidad acústica, etc.
5- Al finalizar las obras, tras la retirada de residuos y limpieza final de todas las zonas de instalaciones auxiliares, será necesario realizar un laboreo superficial en una sola pasada de las áreas más compactadas, para garantizar su correcta recuperación.
6- Las medidas correctoras relativas a la restauración de áreas degradadas se ejecutarán de acuerdo al avance de la obra, de modo que se reduzca la erosión sobre dichas áreas desnudas. La revegetación, por tanto, dependiendo únicamente de la limitación impuesta por las condiciones climatológicas, se realizará una vez finalicen las obras de las áreas a revegetar. Es decir, a medida que se vayan recogiendo y limpiado las zonas a restaurar, se procederá a su inmediata restauración ambiental mediante la descompactación del suelo y el extendido de la tierra vegetal y, si fuese necesario, a la realización de siembras, pero como ya se ha indicado anteriormente las actuaciones del presente proyecto no prevén la necesidad de tratamientos de restauración ambiental.
7- Las actuaciones de vigilancia ambiental (definidas en el Programa de Vigilancia Ambiental) se desarrollarán durante toda la duración de la obra.
8- El orden general de los trabajos a ejecutar será el siguiente:
    a. Replanteo y delimitación de las zonas de obras.
    b. Aplicación del Plan de Prevención y Extinción de Incendios.
    c. Medidas de protección del sistema hidrológico, de la calidad atmosférica, de los ruidos,
    d. Retirada de la tierra vegetal y acopio
    e. Mantenimiento de los acopios de tierra vegetal
    f. Limpieza de las zonas de obra
    g. Descompactación del selo. Laboreo previo a posible revegetación
    h. Re extensión de la tierra vegetal
    i. Vigilancia ambiental

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.1. OBJETIVOS Y RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

El control de las actividades con repercusión ambiental, estará sometido a la aprobación por parte de la Dirección de Obra, con el compromiso de actualización y adecuación constante a la normativa y requisitos ambientales vigentes.

En este documento se contemplarán las actuaciones a desarrollar por la empresa para realizar el seguimiento, control, medición y gestión de residuos, vertidos y emisiones de ruido o de gases a la atmósfera, así como de la correcta aplicación y ejecución de las medidas preventivas y correctoras señaladas, o cualquier otra incidencia ambiental que se pudiera generar en sus actividades. El Contratista asumirá los posibles costes derivados de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

Los objetivos son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas; y cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Comprobar los efectos reales de ciertos impactos de difícil predicción y tomar medidas que corrijan el impacto que se genere en el transcurso del tiempo, como resultado del proceso de puesta en funcionamiento de los enclavamientos electrónicos y circuitos de vía de audiofrecuencia, objeto del presente proyecto.
- Detectar impactos no previstos en el proyecto de integración ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente (también llamado Responsable Ambiental de Obra) que será el responsable de la realización de las medidas correctoras, en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.

7.2. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La realización del seguimiento se basa en la formulación de parámetros los cuales proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados; existen, por tanto, dos tipos de parámetros indicadores:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario.Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

7.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

7.3.1. Jalonamiento de la zona de ocupación de la obra y de los camios de acceso

OBJETIVO: MINIMIZAR LA OCUPACIÓN DE SUELO POR LAS OBRAS Y SUS ELEMENTOS AUXILIARES. EVITAR AFECCIÓN A MÁS SUPERFICIE DE LA NECESARIA.

Actuaciones derivadas del control: Inspección visual.

Indicador de realización: Localización de las obras y ocupaciones temporales dentro del dominiopúblico y fuera de las zonas de dominio público adyacente y zonas de servidumbre de carreteras para construcciones auxiliares

Periodicidad de inspección: Control previo al inicio de las obras, durante el replanteo yverificación diaria durante la fase de construcción.

Valor umbral: Presencia de elementos auxiliares de la obra fuera del dominio público y fuera de las zonas de dominio público adyacente y zonas de servidumbre de carreteras para construcciones auxiliares

Momento/os de análisis del valor umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medidas complementarias:

- Reposición de señalización y cerramiento de obra.
- Reposición de jalonamiento temporal de protección de zonas con valor ambiental que elResponsable Ambiental de Obra haya estimado necesario proteger durante la ejecucióndel proyecto

Información necesaria: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto, con su justificación y las medidas adoptadas.

OBJETIVO: EVITAR LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS FUERA DE LAS ZONASSEÑALIZADAS

Actuaciones derivadas del control: Inspección visual.

Indicador de seguimiento: Circulación o presencia de vehículos fuera de las zonas señalizadas.Presencia de rodadas de maquinaria de obra fuera de dichas zonas.

Lugar de inspección: Inmediaciones de los límites de la zona de ocupación estricta de la obra.

Periodicidad de inspección: Verificación diaria durante la fase de construcción.

Material o personal necesario: Responsable Ambiental de Obra.

Valor umbral: Presencia de vehículos de obra o de rodadas fuera de las zonas señalizadas.

Medidas complementarias:

- Reposición de señalización y cerramiento de obra.
- Reposición de jalonamiento temporal de protección de zonas con valor ambiental que elResponsable Ambiental de Obra haya estimado necesario proteger durante la ejecucióndel proyecto.
- Restauración de los impactos causados por la presencia de la maquinaria.

Información necesaria: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias eneste aspecto con su justificación y las medidas adoptadas.

7.3.2. Protección de los suelos y la vegetación

OBJETIVO: PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN EN ÁREAS PROTEGIDAS

Indicador: % de vegetación afectada por las obras en los 10 metros exteriores al dominio marcado.

Frecuencia: Controles periódicos en fase de construcción.

Valor Umbral: Cualquier tipo de afección negativa por efecto de las obras.

Momento/os de análisis del Valor Umbral: Durante los controles.

Medida/as complementarias: Recuperación de las zonas afectadas.

OBJETIVO: MINIMIZAR EL POTENCIAL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES POR ACTIVIDADES DE LA OBRA.

Medida prevista: Limitación de actividades peligrosas (desbroces, soldaduras, etc.) en las proximidades de masas forestales y en los días de especial riesgo de incendio.

Indicador de realización: Plan de trabajo en el que se definan las zonas donde se realicen actividades con riesgo de producir incendios y donde se defina el equipo de actuación en caso de incendio. Equipos contra incendios en obra y realización de actividades en los lugares indicados.

Información a proporcionar por parte del contratista: Actividades peligrosas a realizar que estén condicionadas a zonas específicas de la obra o momentos concretos de la misma.

Valor umbral: Realización de actividades peligrosas en zonas con riesgo de incendio y en momentos de elevado riesgo, siempre y cuando no sean actividades a realizar en lugares específicos de la obra y en momentos concretos. En estos casos es imprescindible la presencia de medios de extinción de incendios.

Frecuencia: Durante la realización de las actividades con riesgo de producir incendios forestales, como soldaduras y en los días de mayor riesgo.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medidas correctoras: Interrupción de las actividades potencialmente peligrosas. Obligar a realizar la actividad en las zonas específicas para ello y exigir la presencia de medios de extinción.

Indicador de eficacia: Ausencia de incendios durante las obras.

Medida/s complementarias: Insistir a los trabajadores en la necesidad de limitar el uso de fuego, combustibles, la peligrosidad de las colillas, entre otras, según se refleje en el Plan contra incendios y Manual de Buenas Prácticas Ambientales; mantenimiento de los equipos de extinción. Recuperación de las zonas afectadas.

7.3.3. Protección del suelo y del sistema hidrológico e hidrogeológico

OBJETIVO: INSTALACIÓN DE PUNTOS DE LIMPIEZA DE CANALETAS DE HORMIGONERAS

Actuaciones derivadas del control: Verificar la correcta ubicación y dimensionado de los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.

Lugar de la inspección: Lugares donde se ubican los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.

Periodicidad de la inspección: Control al comienzo de la realización de las obras y de modo mensual.

Material o personal necesario: Técnico especialista.

Parámetros sometidos a control: Presencia de los puntos de limpieza en los lugares establecidos y dimensiones adecuadas de los mismos.

Umbrales críticos para esos parámetros: Presencia en alguno de los lugares no previstos. Dimensiones inadecuadas.

Medidas complementarias: Modificación del diseño de los puntos de limpieza en caso de incumplir con las dimensiones adecuadas.

Documentación generada en cada control: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

OBJETIVO: CONTROL DE VERTIDOS Y GOTEOS DE ACEITES Y/O HIDROCARBUROS DE MAQUINARIA

Actuaciones derivadas del control: constatación de la no contaminación de los suelos usados como parque temporal de maquinaria.

Lugar de la inspección: toda la zona de obras.

Periodicidad de la inspección: al inicio de las obras y control diario.

Material o personal necesario: se realizarán comprobaciones visuales de la actuación de controldescrita.

Parámetros sometidos a control: aparición de restos de aceites e hidrocarburos en el suelo.

Medida/as complementarias: descontaminación de las manchas y entrega a gestor autorizado.Retirada de la/s máquina/s implicada/s.

OBJETIVO: REDUCIR LA CONTAMINACIÓN POR AGENTES PROCEDENTES DE LA OBRA MEDIANTE LA DISPOSICIÓN DE BAJAS DE PAJA AGUAS ABAJO

Actuaciones derivadas del control: Comprobar el no incremento de las partículas contaminantes aguas abajo.

Lugar de la inspección: Punto de control de analíticas de agua aguas arriba y aguas abajo.

Periodicidad de la inspección: Se realizarán analíticas semestralmente durante la obra.

Material o personal necesario: responsable ambiental de la obra y laboratorio.

Parámetros sometidos a control: Parámetros de calidad de las aguas.

Umbrales críticos para esos parámetros: Los contenidos en la legislación vigente.

Medidas complementarias: Redefinición y ampliación de las medidas propuestas.

Documentación generada en cada control: Las practicadas y las medidas implementadas se recogerán en los informes de seguimiento.

7.3.4. Protección de calidad atmosférica

OBJETIVO: MANTENER EL AIRE LIBRE DE POLVO.

Actuaciones derivadas del control: observación visual para comprobar que el polvo en suspensión no ocasiona molestias.

Lugar de la inspección: entorno de la zona de actuación.

Periodicidad de la inspección: verificación semanal durante la fase de construcción. Será diaria cuando exista viento o a juicio del Responsable Ambiental de Obra.

Parámetros sometidos a control: ausencia de polvo en los lugares de inspección.

Umbrales críticos para esos parámetros: presencia de polvo que ocasione, a juicio del Responsable Ambiental de Obra, afección a la vegetación colindante.

Medidas complementarias: refuerzo de las medidas (aumento de la frecuencia de riegos) y concienciación del personal.

Documentación generada por cada control: se incluirá el control de este parámetro en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección de Obra.

OBJETIVO: CONTROL DE LOS NIVELES DE EMISIONES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN EN LA MAQUINARIA DE OBRA

Actuaciones derivadas del control: comprobar que la maquinaria de obra dispone de placa de certificación de niveles de ruido y emisiones gaseosas de acuerdo a la normativa existente.

Lugar de la inspección: en tajos de obra.

Periodicidad de la inspección: al comienzo de las obras y siempre que sea necesario (a juicio de la Dirección de Obra), cuando existan indicios que hagan suponer que se exceden los límites establecidos de ruido o emisiones de los motores.

Parámetros sometidos a control: el establecido en la normativa existente.

Umbrales críticos para esos parámetros: superior al establecido en la normativa existente.

Medidas complementarias: reposición de la maquinaria de obra por otra que disponga de certificado de niveles de ruido y contaminantes gaseosos.

Documentación generada por cada control: se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección de Obra.

OBJETIVO: LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD DE LA MAQUINARIA EN LA ZONA DE OBRAS

Actuaciones derivadas del control: comprobación de la presencia de señalización de velocidad máxima permitida, y control de la velocidad de la maquinaria en la zona de obras.

Lugar de la inspección: toda la zona de actuación.

Periodicidad de la inspección: periódicamente durante toda la obra.

Parámetros sometidos a control: presencia de señalización y velocidad de los vehículos y maquinaria de obra.

Umbrales críticos para esos parámetros: ausencia de señalización relativa a limitación de la velocidad o rebase de los límites marcados.

Medidas complementarias: colocación de la señalización correspondiente. En caso de superación de los límites establecidos, sanción prevista en el manual. Concienciación del personal de obra.

Documentación generada por cada control: se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección de Obra.

OBJETIVO: CONTROL SOBRE LA CORRECTA COBERTURA DE LAS CAJAS DE LOS CAMIONES QUE TRANSPORTENMATERIAL

Actuaciones derivadas del control: inspección visual para comprobar que los camiones se encuentran correctamente cubiertos con lonas.

Lugar de la inspección: en la entrada/salida de la zona de obras.

Periodicidad de la inspección: a juicio del Responsable Ambiental de Obras.

Parámetros sometidos a control: presencia de toldos en los camiones de transporte de materiales.

Umbrales críticos para esos parámetros: ausencia de toldo o mala colocación.

Medida de prevención y corrección en caso de que se alcancen los umbrales críticos: instalación de toldo o correcta colocación que asegure un tapado del material.

Documentación generada por cada control: se incluirá el control de este parámetro y las incidencias ocurridas en el Diario Ambiental que el Contratista entregue a la Dirección de Obra.

7.3.5. Protección de la fauna

OBJETIVO: PROTECCIÓN DE LA FAUNA. RUIDOS

Indicador de realización: Ausencia de altos niveles acústicos en áreas sensibles por presencia de fauna en época de cría.

Frecuencia: Control por parte del Director de Obra.

Valor umbral: Superación de los niveles establecidos según legislación vigente en estas épocas.

Momento/os de análisis del valor umbral: Épocas críticas: del 1 de marzo al 31 de julio.

Medida/as complementarias: Sanción

Información a proporcionar por parte del contratista: Protección de las condiciones de fauna.

7.3.6. Seguimiento del tratamiento y gestión de residuos

OBJETIVO: CONTROL DEL TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Actuaciones derivadas del control: Durante la ejecución de la obra el Responsable Ambiental de Obra realizará inspecciones visuales y documentales comprobando la correcta gestión de los residuos directos.

Lugares de inspección: zona de almacenamiento de residuos y zonas estrictas de obra.

Periodicidad de las inspecciones: Control mensual en fase de construcción.

Material, método de trabajo y necesidades de personal técnico: El Responsable Ambiental de Obra será el encargado de la supervisión.

Parámetros de control y umbral de actuación: El valor umbral será el incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Medidas complementarias: Sanción

7.3.7. Informes técnicos del PVA

Para el desarrollo del programa de vigilancia ambiental es necesario el desarrollo de distintos informes en los que se recojan los controles y la evolución de las medidas propuestas, en este sentido se redactarán distintos informes según la fase en la que se encuentren.

Antes del inicio de las obras

- Programa de Vigilancia Ambiental revisado para la fase de obras, presentado por el Director de Obra con indicación expresa de los recursos humanos y materiales asignados.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad Ambiental revisado, presentado por el Contratista de la obra, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.
- Manual de Buenas Prácticas Ambientales definido por el Contratista. Informe paralelo al acta de comprobación de replanteo
- Mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por las obras, plan de rutas y caminos de acceso.
- Incidencias ambientales en el momento de la firma del Acta.
- Acta de replanteo.

Informes trimestrales durante la fase de obras

En los que se describirán los aspectos más importantes del análisis de la marcha de los trabajos.

- Desarrollo de las obras.
- Adecuación de los trabajos al condicionado ambiental.
- Niveles de impacto provocados.
- Recopilación de informes de visita realizados.

Informe previo a la emisión del acta de recepción de las obras.

- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación.
- Informe sobre las medidas de protección del sistema hidrológico e hidrogeológico.
- Informe sobre la gestión de los residuos generados.
- Informe sobre la fauna.

Informes especiales

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En concreto se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación.
- Accidentes producidos en fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

7.4. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Las Buenas Prácticas Ambientales son una

serie de recomendaciones prácticas con cuya aplicación se trata de conseguir:

- La racionalización desde el punto de vista ambiental en la compra de materias primas.
- La reducción de los consumos energéticos y de agua.

- La prevención de la generación de residuos.
- La disminución de los residuos generados, facilitando su reciclaje.
- El control de la contaminación atmosférica, acústica, vibratoria y los vertidos.
- La sensibilización ambiental de trabajadores y proveedores.
- La correcta gestión de los aspectos ambientales una vez que se han generado.
- Mejora de la imagen de la empresa ante los usuarios y los trabajadores.
- La información y formación a los empleados, lo que redundará en una buena integración de las medidas adoptadas para la mejora del medio ambiente.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de residuos tóxicos y peligrosos, aceites usados, restos de alquitrán, latas y embalajes de materiales de construcción, tanto plásticos como madera.
- Actuaciones prohibidas mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de residuos peligrosos, sprays, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obra y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños innecesarios a la vegetación o a la fauna.
- Este Manual deberá ser aprobado por el Director de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

8. CONCLUSIONES

La evaluación de las repercusiones del Proyecto de Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido en Lepe (Huelva), se realiza siguiendo la metodología desarrollada en la guía “Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E.”, elaborada por la Subdirección General de Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica.

Por un lado, se han analizado los motivos por los que se considera necesario llevar a cabo las actuaciones contenidas en el Proyecto de Adecuación Paisajística de la Almadraba de El Rompido en Lepe (Huelva) y las características de cada uno de los diferentes trabajos derivados de la ejecución del mencionado proyecto.

Se han analizado además el medio físico del entorno donde se ubica el proyecto y los distintos elementos que lo componen (vegetación, fauna, recursos hídricos…) valorando posteriormente la repercusión de cada actividad tanto en ejecución como en explotación sobre el espacio Red Natura 2000, el Parque Natural, LIC (Lugar de Interés Comunitario)

ES615006 y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA 2002), localizados en el ámbito de actuación.

Con lo anterior, se puede concluir que:
De acuerdo con el análisis realizado y teniendo en cuenta que las actuaciones previstas en el proyecto son de escasa envergadura y se encuentra muy localizadas, **no se prevén afecciones significativas sobre el medio ambiente motivadas por la ejecución del proyecto, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas preventivas establecidas y una correcta vigilancia ambiental durante el desarrollo de los trabajos.**

Sevilla, agosto de 2019.

María González García y

Juan José López de la Cruz

Arquitectos

16. ESTUDIOS PREVIOS

16.1 Estudio de dinámica del litoral

16.2 Estudio Geotécnico

En carpeta independiente dentro de la copia digital

17.SEPARATA ADMINISTRATIVA

17.1 Documentos acreditativos de la disponibilidad de los suelos

17.2 Autorizaciones preceptivas de orden legal

En carpeta independiente dentro de la copia digital

UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

JUNTA DE ANDALUCIA