



**ÁREA DE MEDIO AMBIENTE SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL
Y DE RECURSOS**

Servicio Técnico de Gestión Territorial Ambiental, U.O.G.T. Norte



Restauración y consolidación del *Fortín de San Fernando* y Rehabilitación del sendero de acceso a la *Playa de Castro*, Finca el Mayorazgo.

**PP Rambla de Castro (T-28)
(T.M. de Los Realejos)**

MAYO DE 2015

plantea®

ing. rural / ing. medioambiental / ing. agroalimentaria

**PEDRO CARLOS ARMAS ARMAS
INGENIERO AGRÓNOMO**

COLEGIADO Nº 3.805
N.I.F. 43803261Z

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

1.- MEMORIA Y ANEJOS

- ANEJO Nº 1. DATOS TOPOGRÁFICOS
- ANEJO Nº 2. INFORME GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 3. OBRAS DE FÁBRICA
- ANEJO Nº 4. ESTRUCTURAS.
- ANEJO Nº 5. CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 6. GESTIÓN D E RESIDUOS
- ANEJO Nº 7. ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº 8. PROGRAMA DE OBRAS

2.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4.- PRESUPUESTO

5.- PLANOS

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

MEMORIA.....	1
1.- ANTECEDENTES.	1
1.1.PAISAJE PROTEGIDO DE RAMBLA DE CASTRO.	1
2.- OBJETIVOS.....	2
3.- LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	2
3.1 SENDERO DE ACCESO A LA PLAYA DE CASTRO	2
3.2 FORTÍN DE SAN FERNANDO.	3
4.- USOS DEL SUELO.	3
5.- CONDICIONANTES TÉCNICOS Y ECONÓMICOS.	4
6.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	5
6.1.- SENDERO DE ACCESO A LA PLAYA DE CASTRO	5
6.2.- FORTIN DE SAN FERNANDO	11
7.- PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.	12
8.- ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO ECOLÓGICO.	12
9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	12
9.- DATOS PATRIMONIALES Y ARQUEOLÓGICOS.....	12
10. ACCESIBILIDAD	13
11.- PRESUPUESTO.....	13

MEMORIA.

1.- ANTECEDENTES.

El presente proyecto surge como consecuencia de las labores de gestión que se desarrollan por parte del Cabildo Insular de Tenerife, en la “Hacienda el Mayorazgo”, dentro del “Paisaje Protegido de Rambla de Castro”, y que están encaminadas al acondicionamiento y mantenimiento de las infraestructuras y equipamiento allí existentes para su uso público, con el objeto de divulgar y reconocer los valores de dicho espacio.

Concretamente se trata de la rehabilitación del sendero principal que conecta “La Casona” con la “Playa de Castro”, este sendero se encuentra en muy mal estado, como consecuencia de un desbordamiento del Barranco la Fajana, así como la consolidación del “Fortín de San Fernando”, el cual se está viendo comprometida su estabilidad por la erosión natural de parte de los terrenos dónde se asienta.

1.1.Paisaje Protegido de Rambla de Castro.

Este espacio fue declarado Paraje Natural de Interés Nacional por la Ley 12/1987 de Declaración de Espacios Naturales de Canarias. En el marco de la legislación básica estatal, se dicta la Ley Territorial 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias, reclasifica este espacio con el nombre de Paisaje Protegido de la Rambla de Castro, con el código T-28.

Además, los principales hábitats presentes en el Paisaje Protegido se encuentran clasificados como hábitats de interés comunitario desde el punto de vista de la conservación, incluyendo los “palmerales de Phoenix”, que tienen la consideración de hábitat prioritario, según la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y su transposición al ordenamiento jurídico español según el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. En consecuencia, y por Decisión 2002/11/CE, de la Comisión Europea, de 28 de diciembre de 2001, por la que se aprueba la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.) con respecto a la región biogeográfica macaronésica, en aplicación de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, la totalidad del Paisaje Protegido de la Rambla de Castro aparece como una de las áreas de la isla de Tenerife con dicha consideración, con la denominación de Zona de Especial Conservación (107_TF ES7020068).

Este espacio se encuentra en la costa del municipio de Los Realejos, entre la cota 0 y 160 m, su geomorfología se caracteriza por la presencia de acantilados con playas de callaos en su base. Alberga vegetación halófila común en la zonas más bajas, pero en las zonas más elevadas presenta importantes formaciones de vegetación de bosque termófilo, como son los palmerales (*Phoenix canariensis*) y Tarajales (*Tamarix canariensis*), destacando además la precedencia de Tajinaste Blanco (*Echium giganteum*), el Orobal (*Whitania aristata*) y la hierbamora (*Bosea yervamora*).

En cuanto su fauna, resaltar el que en los acantilados e islotes del espacio, cría la Pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) especie catalogada como “de interés especial” según el Decreto 151/2001, de 23 de Julio, por el que se crea el catálogo de especies amenazadas de Canarias.

El espacio presenta interés cultural debido a la existencia de la Finca de “El Mayorazgo”, una casa solariega del siglo XVI, así como el fortín de San Fernando y unas ruinas de edificaciones asociadas a las galerías de aguas que se encuentran en el espacio.

2.- OBJETIVOS.

El objeto particular de este proyecto, es el de valorar y definir las obras y actuaciones necesarias para la rehabilitación del sendero de acceso Playa de Castro, así como para consolidar la zona del Fortín de San Fernando de manera que permita el tránsito seguro de los usuarios del espacio.

Las principales actuaciones serán la limpieza de la traza, construcción de muros de contención y empedrados, colocación de estructuras de protección y delimitación del sendero, así como control de la erosión de los márgenes que afecten al mismo. Todas las estructuras serán diseñadas de manera que queden perfectamente integradas en el entorno y que contribuyan a mantener el carácter natural del mismo.

3.- LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La Finca del Mayorazgo se encuentra en el municipio de “Los Realejos”, situada entre la cota 0 y 133 aproximadamente, presenta una superficie aproximada de 8'2 ha y se accede a ella a través de una pista que conecta con la Carretera general del Norte C- 820 a la altura del Pk. 41'2.

La finca presenta varias edificaciones antiguas en su interior: pistas para vehículos, jardines, estanques, miradores y una pequeña red de senderos que se distribuye por toda la superficie de la misma.

En la actualidad parte de los senderos existentes, se encuentran deteriorados, no permitiendo un tránsito totalmente seguro sobre ellos, especialmente el sendero de acceso a la Playa de Castro, más cercano a la casona principal. Así mismo, algunos equipamientos asociados a los senderos, tales como el Fortín de San Fernando, se encuentran también en cierto estado de deterioro.

3.1 Sendero de Acceso a la Playa de Castro

El sendero que da acceso a la Playa de Castro que se sitúa cerca de la Casona, se encuentra en muy mal estado, en la actualidad ha desaparecido parte del mismo, debido a un desbordamiento fortuito del cauce del Barranco de la Fajana, hace unos años, a través de una serie de oquedades existentes del margen derecho del mismo. Este hecho hizo que desaparecieran algunos antiguos muros de contención, así como terrenos que formaban el sendero, arrastrando materiales ladera abajo. Además la falta de mantenimiento y la peculiar orografía y geología de la zona, que está en un proceso continuo de rápida erosión ha hecho que se pierdan literalmente tramos enteros del trazado del sendero. Durante el

año 2005 se realizaron obras de rehabilitación del sendero, las cuales en su mayoría se encuentran en buen estado, principalmente la zona más cercana a la playa., estando más afectadas aquellos elementos que se mantenían en estado original.

3.2 Fortín de San Fernando.

Es una pequeña estructura defensiva que fue construida a finales del siglo XVIII y que en 1808 contaba con una tronera compuesta por cinco cañones (de los que actualmente se siguen conservando tres), colocados por Agustín de Bethencourt y Castro. El fortín de San Fernando consta de un pequeño mirador semicircular y una marquesina, dónde se encuentran 3 viejos cañones del siglo XVII. El fortín se eleva sobre el acantilado gracias a unos muros de mampostería seca, que debido a la erosión están perdiendo su base en alguna zona localizada, poniendo en peligro en futuro la estabilidad del pavimento del mirador.

4.- USOS DEL SUELO.

El proyecto no supondrá ningún tipo de cambio en los usos del suelo actuales.

4.1 Planeamiento insular.

Respecto al PIOT, se tiene que el proyecto se desarrolla en Área de distribución homogénea, *Protección Ambiental* 3, *Costeras*

4.2. Planeamiento municipal.

El Municipio de Los Realejos se rige por el Plan General de Ordenación Urbanística de adaptación al TROLENC aprobado parcialmente el 5 de abril de 2004 y publicado en el B.O.P, 25 de octubre de 2004.

En la siguiente tabla se expone los distintos suelos atravesados por el sendero, según el planeamiento municipal::

CLASIFIC	Valores o Recursos	USOS Y CATEGORIAS
Rústico	Ambientales	RÚSTICO PROT. COSTERA (A4)
Rústico	Económicos	RÚSTICO PROT.HIDROLÓGICO (B3)

4.3. Plan Especial del Paisaje Protegido Rambla de Castro.

Según el documento normativo que rige el espacio protegido, el ámbito del proyecto se encuentra en *Suelo rústico de protección Paisajística*, y respecto a la Zonificación del espacio en *ZONA DE USO MODERADO*.

5.- CONDICIONANTES TÉCNICOS Y ECONÓMICOS.

Para la realización del presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes condicionantes:

- a) Los movimientos de tierras serán los mínimos posibles, evitando generar escombros. En el saneo de los taludes, los residuos generados serán adecuadamente integrados en el medio circundante donde hayan caído, una vez que se aseguren los taludes con los medios proyectados para tal fin.
- b) Deberá evitarse en la contención de los taludes la utilización de mallas, y priorizando en la medida que se pueda la ejecución de gaviones, albarradas y otros métodos menos impactantes sobre el paisaje.
- c) Utilizar piedra natural, y de canteras autorizadas, tanto para la mampostería como para los pavimentos del sendero. No se podrá utilizar la piedra del lugar, salvo que dicha piedra sea procedente del propio sendero. En ningún momento se podrá romper o fragmentar rocas de gran tamaño para luego utilizar los productos resultantes en la ejecución del proyecto.
- d) Utilizar madera que proporcione la garantía suficiente de que su origen es un bosque que cumple los requisitos internacionales para ser económicamente viable, socialmente beneficiosa y ambientalmente responsable, es decir, que posea el certificado FSC, o PEFC, u otro equivalente de certificación europea para la madera.
- e) Utilizar el menor volumen de hormigón posible. El hormigón visto que sea necesario utilizar deberá estar coloreado con tonalidades similares al terreno circundante, evitando así el impacto paisajístico.
- f) La influencia marina en estas zonas es muy alta, debido a la cercanía del mar; por ello, los materiales usados: mallas metálicas, otros elementos metálicos, ferralla, hormigón, etc., deberán ser resistentes a estas condiciones salinas.
- g) En el diseño se deberán considerar las limitaciones del medio, por lo que las estructuras artificiales planteadas, como el vallado, rampas, pasarelas, etc., deberán interferir lo menos posible con el ecosistema natural. Dichas estructuras tendrán que ser lo más discretas posible, sin predominar en el entorno natural ni estropear los valores peculiares del área.
- h) Tener en cuenta el equilibrio entre los valores económicos y ecológicos.
- i) Proyectar soluciones de bajo mantenimiento.

Las intervenciones que como mínimo se proyectarán, para solucionar problemas de seguridad, son las siguientes:

1. Devolver la estabilidad del mirador Fortín de San Fernando.
2. Solucionar los problemas de desprendimientos que se producen en varios puntos del recorrido del sendero.
3. Hacer transitable la traza del camino, aportando las soluciones más idóneas para cada uno de los tramos: escalones, gradas, estabilizaciones, limpieza, despedregado, reposición de suelo, rellenos, muretes y muros, pasarelas, rampas, vallas, etc.
4. Revegetar zonas degradadas, especialmente en aquellos lugares erosionados por los desprendimientos y donde solo se pueda acceder con personal especializado en trabajos en altura.
5. Proyectar soluciones que eviten o minimicen la acción erosiva del agua de escorrentía sobre la traza del sendero y otros elementos del mismo.

6.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

6.1.- SENDERO DE ACCESO A LA PLAYA DE CASTRO

El trazado del sendero se ajustará al existente en la actualidad, según se aprecia en el plano nº 3.

Las actuaciones a desarrollar en este proyecto son en su mayoría referentes a acondicionar el antiguo camino ya que presenta un estado abandono. Así, de esta manera los trabajos serán de reconstrucción de estructuras existentes o bien de construcción de nuevas estructuras dónde las condiciones del sendero así lo aconsejen.

6.1.1- Obras de Fábrica

Debido a la gran cantidad de puntos de actuación y a la longitud del sendero, se han establecido una serie de trabajos de ejecución estándar que se repiten a lo largo de la traza; aunque en este apartado se proporciona una descripción general de las mismas, éstas se ajustarán puntualmente.

A continuación se describen estas unidades de obra estándar:

.- Formación de caja de camino, mediante excavación o desmonte de terrenos con medios manuales, para ampliación o formación de camino, con acopio y transporte de tierras sobrantes a vertedero autorizado.

- Delimitación de sendero, mediante muretes de mampostería careada a tres caras de 0,50 m. de ancho, 0,50 -100 cm. de alto, y largo variable, incluso excavación y formación de base de hormigón ciclópeo. Su construcción se hará mediante material externo con características de forma, tamaño y color similares a las existentes en el entorno. La forma de ejecución será mediante mampostería careada, con hormigonado de la parte interna del muro mediante hormigón en masa HM/20/B/20/I, no debiendo verse una vez acabado restos de hormigón en el exterior del muro (Ver plano de detalles).

- Construcción de muro de contención de mampostería careada, incluso excavación y formación de base de hormigón ciclópeo. Su construcción se hará mediante material externo con características de forma, tamaño y color similares a las existentes en el entorno. La forma de ejecución será mediante mampostería careada, con hormigonado de la parte interna del muro mediante hormigón ciclópeo con un 60% de hormigón HM -20 /B/20/I y un 40 % piedra en rama. No debiendo verse una vez acabado restos de hormigón en el exterior del muro. Se colocarán mechinales de 90 mm de diámetro cada 1,5 m de longitud de muro y cada 0,5 m de altura, que permitan la evacuación de posibles acumulaciones de agua tras el muro; estos mechinales deben quedar integrados en el muro de manera que no sean visibles media distancia. La sección del muro será rectangular hasta la altura de 1,5 m y presentará un ancho medio de 0,5 m, a partir de esta altura la sección del muro será trapezoidal, con el lado

inclinado hacia el exterior del muro, la coronación del muro se mantendrá con 0,5 m y la base tendrá un ancho 1/3 de la altura del muro (Ver planos)

- *Construcción de nuevo pavimento empedrado*, incluido excavación inicial y preparación del terreno. Su construcción se hará material externo con características de forma, tamaño y color similares a las allí existentes. Se deberán utilizar piedras que presenten una forma semicónica con una cara plana, su tamaño mínimo será de 15 cm y el máximo de 20 cm. En primer lugar se realizará una excavación de la superficie a pavimentar de 0,20 cm de profundidad, seguidamente se colocará una capa de hormigón en masa HM/20/B/20/I de 15 cm de espesor, en esta capa se insertarán las piedras sobresaliendo la cara plana 5 cm por encima la superficie de la capa de hormigón, rellenándose las juntas entre piedras mediante arena o tierra obtenida de la excavación, no debiendo verse una vez acabado presencia de hormigón de rejuntado en la superficie del empedrado. El empedrado deberá presentar una pendiente del 5% hacia los bordes del camino.

- *Construcción de peldaños, de mampostería careada*, en zonas de difícil acceso. Estos se realizarán mediante material externo, su tamaño mínimo será de 10 cm y el máximo de 20 cm, estas se insertarán en el terreno 10 cm como mínimo. Cuando se realicen sobre material rocoso, los peldaños se formarán mediante hormigón ciclópeo, quedando las huellas y contrahuellas revestidas con mampuestos, acabados de manera que no se aprecie el hormigón de rejuntado. Las huellas tendrán una longitud máxima de 35 cm y una mínima de 25 cm, la contrahuella máxima será de 18 cm y la mínima de 14 cm, la diferencia máxima de huellas entre escalones consecutivos será del 10 % y en la contrahuella será del 5 %. La contrahuella tendrá una inclinación máxima del 5%.

La Localización exacta de cada una de las actuaciones a realizar están expuestas en el plano nº 3.

Las actuaciones a desarrollar en este proyecto son en su mayoría referentes a acondicionar el antiguo sendero ya que presenta un estado abandono. Así, de esta manera los trabajos serán de reconstrucción de estructuras existentes o bien de construcción de nuevas estructuras dónde las condiciones del sendero así lo aconsejen.

6.1.2- Muro de Contención y paso pK135-140.

Entre el Pk 135 y 140 el sendero intercepta la trayectoria de desagüe del "Barranco la Fajana", en este punto ha desaparecido un muro de contención de mampostería seca que sostenía al sendero, por lo que se deberá construir un nuevo muro de contención que restablezca la continuidad del sendero y permita el paso del agua en caso de escorrentías del barranco. Se ha diseñado un muro de contención con una sección en Longitudinal en "V", que permita el tránsito de senderistas sobre él, a la vez que permita la evacuación de posibles escorrentías. El muro se construirá mediante hormigón ciclópeo y mampostería careada en el exterior, similar a los muros de contención anteriormente descritos. Las dimensiones

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

y materiales serán los descritos en los planos. Antes de la llegada de este paso en ambas direcciones se colocará señales de advertencias en las que se indicará la intercepción del cauce de barranco y la prohibición de paso en caso de presencia de escorrentías. (ver Planos)

En esta zona se deberá colocar una señal de “PELIGRO CAUCE DE BARRANCO”, tanto en sentido ascendente como descendente , de forma que los usuarios queden advertidos de que están atravesando un cauce, que puede ser inundable. La señal tendrá unas dimensiones de 20 x20 cm y se coloraran sobre soporte de madera.

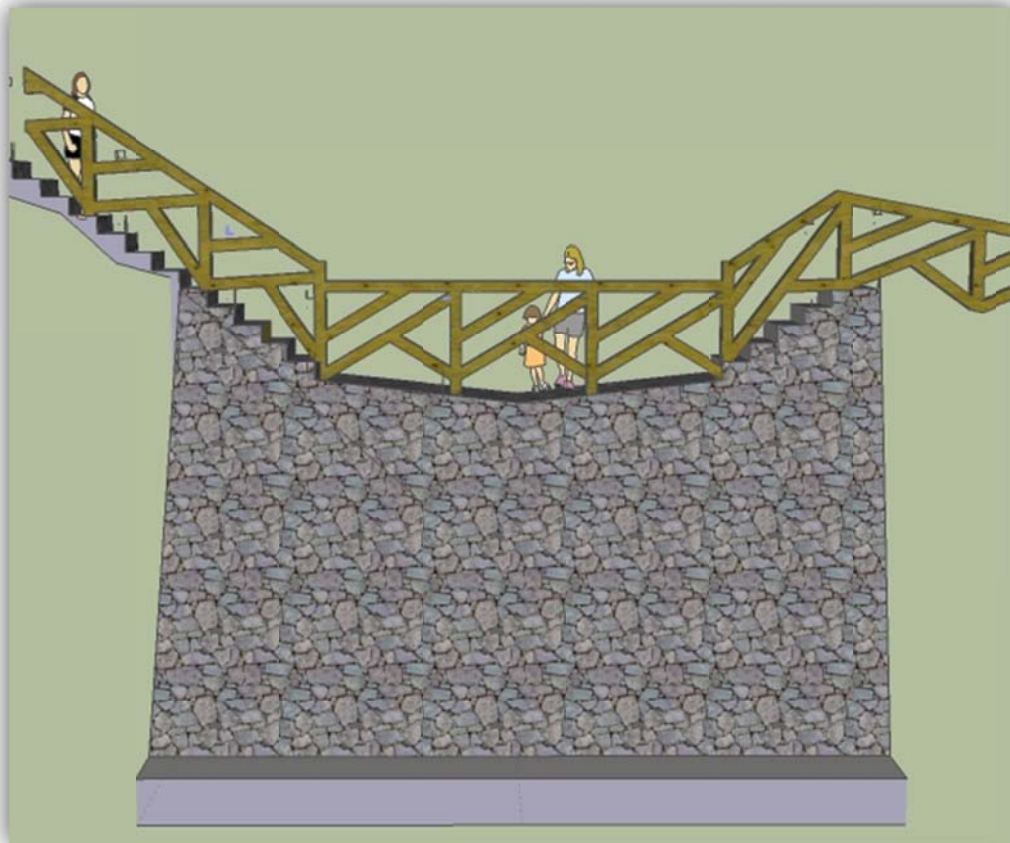


Imagen 1. Vista frontal de muro en pk 135 al 140



Imagen 2. Señal de peligro a colocar sobre panel de madera dimensiones 20 x20 cm.



Imagen 2 y 3. Estado actual entre Pk 135 y 140, fotomontaje de estado final esperado

6.1.3- Saneamiento de Taludes.

En la margen izquierda del sendero sobre el pK 37,5 aproximadamente, existe una porción de terreno que por su configuración es inestable, por lo que es necesario el saneamiento de esta zona mediante el desmonte de material y posterior reutilización en rellenos necesarios



Imagen 1. Zona a sanear

6.1.4- Carpintería , Barandilla de madera

Para la protección de los senderistas en zonas con riesgo de caídas, se colocarán un barandilla realizada madera tanalizada, con tratamiento para riesgo 4, marcado DRY GRADED, clasificación C18 y certificados (F.S.C ó P.F.C.E).

. Estará compuesta por módulos de 1,5 m de longitud, formada por postes rectangulares, dos verticales de 1.10 m de altura y larguero horizontal de lado 8 cm, con 3 diagonales 8 cm de lado. La disposición de la barandilla se adaptará a la topografía del terreno de manera que permita el tránsito seguro de los senderistas. (Ver Anejo nº 3, Ver Planos)

6.1.5- Pasarela de madera Pk 205-215

Para dar continuidad al sendero es necesario crear un paso que salve el cruce con el barranco de La Fajana , a su salida a la Playa de Castro. En este lugar se ubicará una pasarela, cuya estructura principal será realizada en madera tratada, costará de 2 vigas de madera RV -160 mm(ancho) H 300 mm (alto), de 8,50 m de luz máxima , las cuales se apoyarán en sendas zapatas de hormigón ciclópeo, estas se unirán entre sí por travesaños o arriostramientos de madera de RV -60 mm (ancho) H 150 mm (alto), la categoría de resistencia mínima será C18.



. Imagen 4. Fotomontaje de Pasarela en el Pk 210

Sobre las vigas principales se colocará pavimento de traviesas de madera de tratada, las traviesas serán de 0.145 m de ancho y 0.045 m de canto, separaran entre sí 0.5 cm, la estructura quedará formada al unirse las traviesas a las vigas principales mediante rastreles y pernos. La barandilla de proyección se realizará mediante poste rectangulares de madera tratada de 8 x 8 cm, unidos a la misma, mediante tornillos de diámetro suficiente o pernos pasadores y tuernas..

La madera será de coníferas y tendrá tratamiento para riesgo 4, marcado DRY GRADED, clasificación C18 y certificados (F.S.C ó P.F.C.E). (Ver Anejo nº 3. Ver planos)

6.1.5 Control de la erosión y protección de taludes

Se prevé la plantación de especies autóctonas en zonas de elevada pendiente y taludes, de forma que se favorezca la estabilización del terreno en zonas degradadas cercanas al sendero. Las especies a utilizar se elegirán por su capacidad de fijación de terrenos en algunos casos, como son Tarajales (*Tamarix canariensis*), Guaydil (*Convolvulus floridus*), sabina (*Juniperus turbinata* Guss. subsp. *Canariensis*) y Orobal (*Withania aristata*). Además para corregir la

pérdida de suelo y favorecer el enraizamiento de las especies vegetales a plantar, se realizará una estructura formada por Fajinada 5 rollizos de pino, pelados y cepillados con acabado rústico, de diámetro 8-10 cm en punta delgada y longitud 1 m, tratados, hincados en el suelo 50 cm, y otros 2 de iguales características clavados transversalmente sobre los 5 primeros, formando, en conjunto, una pantalla de min. 50 cm de altura.

6.2.- FORTIN DE SAN FERNANDO

Parte de los muros donde se sustenta el Fortín de San Fernando están quedando descalzados por la acción de aguas de escorrentías, en la actualidad existen una serie de desagües en los muretes perimetrales del fortín que dirigen el agua hacia el exterior del mismo, uno de estos desagües provoca la pérdida de terreno de sustentación del muro en su zona noroeste, por lo que se hace necesario reconducir el agua mediante la obstrucción de este desagüe y la construcción de un "caz" perimetral que redirija las aguas al siguiente desagüe que descarga en una zona del acantilado alejándola de la base de los muros sobre los que se sustenta el fortín.



Imagen 5. Zona reforzar mediante chapado de Mampostería careada

Bajo el Fortín de San Fernando.

Además se deberá hacer un refuerzo del talud que contiene al fortín en su zona noroeste, mediante chapado de mampostería careada hormigonada, este refuerzo partirá de una se hará sobre una correa de hormigón armado HA-30/B /IIIa ubicada en la base del talud, previo saneo del mismo. (Ver planos).

7.- PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se estima que el plazo máximo de ejecución del proyecto en su totalidad será de **5 meses**.

8.- ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO ECOLÓGICO.

El proyecto no se encuentra en dentro de los supuestos indicados por la ley *LEY 14/2014, de 26 de diciembre, de Armonización y Simplificación en materia de Protección del Territorio y de los Recursos Naturales*. que deban someterse a Evaluación de Impacto Ambiental.

9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El documento adjunta el *Estudio Básico de Seguridad y Salud* en cumplimiento con lo establecido por el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, que en su artículo 4 apartado 1, enumera los casos en los que se deberá a realizar un Estudio de Seguridad y Salud no bastando un estudio de carácter básico. Estos supuestos son:

- Que el presupuesto de contrata sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759 €).
- Que la duración estimada de las obras sea superior a 30 días laborables y se emplee simultáneamente a más de 20 trabajadores.
- Que el volumen de mano de obra estimada (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores) sea superior a 500 días (4000 horas).
- Que la obra comprenda la realización de Túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Dado que el proyecto que nos ocupa no ninguno de los supuestos se ha realizado un *Estudio Básico de de Seguridad y Salud*.

9.- DATOS PATRIMONIALES Y ARQUEOLÓGICOS.

Los trabajos de rehabilitación incluyen excavaciones poco profundas, y siempre sobre las zonas de trazado del antiguo sendero, por lo que no es necesario a priori la presencia de un arqueólogo a pie de obra, si bien en caso de yacimientos o elementos arqueológicos, se deberán parar los trabajos inmediatamente, hasta su estudio por un por un técnico competente (Arqueólogo), debiendo informar a las autoridades competentes para que tomen las medidas oportunas.

El proyecto afecta principalmente al *Fortín de San Fernando*, que fue construido a finales del siglo XVIII y que en 1.808 contaba con una tronera compuesta por cinco cañones (de los que actualmente se siguen conservando tres), colocados por Agustín de Bethencourt y Castro. Este elemento ha sufrido varias rehabilitaciones y obras durante su vida, El *Fortín de San Fernando* es un bien con interés patrimonial, está incluido en el catálogo de bienes patrimoniales del Ayuntamiento de los Realejos, en el apartado de Arquitectura militar.

10. ACCESIBILIDAD

En virtud de la normativa vigente, y tras el estudio de la topografía del terreno, y teniendo en cuenta la tipología del entorno, localización de las zonas a actuar, y las condiciones de acceso previas a los ámbitos de actuación, se concluye que no se puede aplicar condiciones de accesibilidad al presente proyecto. Por estos motivos se concluye que las actuaciones a realizar en el proyecto no pueden mejorar la accesibilidad de la zona siendo el sendero de Acceso a la Playa de Castro **No adaptado o Inaccesible. (Ver anejo nº 7)**

11.- PRESUPUESTO.

El **Presupuesto total de Ejecución Material** asciende a NOVENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (92.489,16 €)

El **Presupuesto de Contrata** asciende a CIENTO VEINTE MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO EUROS CÉNTIMOS (120.735,35 €)

En La Laguna a mayo de 2015

El Ingeniero Agrónomo.
Colg. Nº 3805.

Fdo.: Pedro C. Armas Armas.

ANEJOS

ANEJO Nº 1.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

Para la realización del presente proyecto se ha realizado un levantamiento topográfico del Sendero, obteniéndose la topografía actual del mismo, así como elementos estructurales e instalaciones cercanas al mismo.

1. EQUIPO INSTRUMENTAL Y PRECISIÓN DEL LEVANTAMIENTO.

Para realizar el levantamiento se ha utilizado un sistema de Estaciones GPS Fija + Móvil de la marca TOPCON Hiper GGD con las siguientes Características:

- Canales: 40 en L1 GPS, 40 en L1 GPS + GLONASS, 20 L1/L2 GPS +GLONASS
- Precisiones:
 - Postproceso : 3 mm + 1 ppm para L1+L2 , 5 mm + 1.5 ppm para L1
 - RTK (OTF): 10 mm + 1.5 ppm L1+L2, 15 mm + 2 ppm para L1
- Alcance: 10 km

El levantamiento como el replanteo de puntos se realizó con el método RTK, obteniéndose unas precisiones:

a) Máximas de

- Planimetría xy : 0.008 m
- Altimetría z: 0.015 m

a) Mínimas de

- Planimetría xy : 0.035 m
- Altimetría z: 0.050 m

2. ESTACIÓN Y SISTEMA DE COORDENADAS

El sistema de coordenadas utilizado es el U.T.M Datum, WGS84, enganchándose a la cartografía Oficial de GRAFCAN año 2009 y levantamiento topográfico específico de la finca del mayorazgo Año 2003.

Se estableció como Estación Fija de referencia (Base 1), un punto situado en la el Fortín de San Fernando

Se obtuvo la posición de la misma mediante el método SSP posición de Punto Simple, tras la toma de datos durante 25 minutos. Se toman una serie de puntos fijos localizados en la cartografía de coordenadas absolutas conocidas, calculado el error inicial emitido y recalculando la las coordenadas absolutas de la BASE 1.

Una vez obtenidas las coordenadas de la BASE 1 se pasa a tomar los puntos topográficos mediante el receptor de GPS móvil.

2.1 BASE Nº 1

Coordenadas UTM

X = 344082.840 Y = 3142277.052 Z = 67.874



Tabla 1: Localización y datos de la BASE.

3. PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

A continuación se expone una tabla con los puntos obtenidos en el Levantamiento Topográfico:

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

Punto	X	Y	Z	Punto	X	Y	Z
1	343.907.376	3.142.237.151	60.769	51	343.919.154	3.142.239.899	43.622
2	343.929.316	3.142.196.685	69.438	52	343.917.876	3.142.239.105	44.206
3	344.089.056	3.142.274.060	67.692	53	343.915.716	3.142.238.514	45.410
4	344.088.468	3.142.274.051	67.822	54	343.916.467	3.142.237.973	45.224
5	344.087.916	3.142.276.904	67.782	55	343.918.491	3.142.239.341	44.078
6	344.087.434	3.142.276.714	67.815	56	343.919.804	3.142.237.323	44.892
7	344.086.742	3.142.278.520	67.790	57	343.925.214	3.142.237.862	45.368
8	344.086.233	3.142.278.122	67.798	58	343.925.279	3.142.236.636	45.765
9	344.084.293	3.142.279.250	67.714	59	343.923.988	3.142.236.073	45.926
10	344.084.337	3.142.278.449	67.801	60	343.924.313	3.142.236.092	46.250
11	344.082.713	3.142.278.555	67.659	61	343.923.781	3.142.235.176	46.017
12	344.082.918	3.142.277.894	67.776	62	343.920.964	3.142.234.873	46.580
13	344.081.488	3.142.276.158	67.716	63	343.917.022	3.142.236.147	47.601
14	344.081.968	3.142.276.092	67.779	64	343.916.243	3.142.235.917	48.175
15	344.081.563	3.142.274.600	67.714	65	343.916.709	3.142.235.867	47.525
16	344.082.114	3.142.274.876	67.786	66	343.916.432	3.142.234.602	47.820
17	344.082.755	3.142.271.007	67.862	67	343.919.405	3.142.233.656	47.007
18	344.083.295	3.142.271.182	67.866	68	343.921.615	3.142.233.661	46.644
19	344.082.046	3.142.275.330	67.782	69	343.923.854	3.142.234.191	46.343
20	344.075.025	3.142.248.862	67.903	70	343.923.727	3.142.236.040	46.044
21	344.073.445	3.142.248.630	67.808	71	343.920.947	3.142.235.595	46.575
22	344.071.269	3.142.246.261	67.626	72	343.918.303	3.142.236.232	47.277
23	344.072.031	3.142.245.331	67.665	73	343.916.693	3.142.236.993	47.943
24	344.068.933	3.142.241.971	67.486	74	343.915.485	3.142.234.904	48.237
25	344.067.352	3.142.241.782	67.498	75	343.915.271	3.142.238.396	48.048
26	344.067.335	3.142.241.766	67.494	76	343.913.997	3.142.238.067	48.398
27	343.912.731	3.142.238.749	48.572	77	343.913.821	3.142.236.535	48.577
28	343.918.239	3.142.245.018	38.979	78	343.912.791	3.142.237.587	48.848
29	343.920.350	3.142.245.647	39.711	79	343.910.598	3.142.240.720	48.605
30	343.918.646	3.142.244.665	39.823	80	343.911.419	3.142.239.512	48.580
31	343.920.301	3.142.244.870	39.939	81	343.912.525	3.142.239.121	48.513
32	343.920.766	3.142.245.694	39.625	82	343.912.859	3.142.240.310	47.286
33	343.921.043	3.142.246.223	40.243	83	343.912.149	3.142.240.473	48.587
34	343.921.050	3.142.246.213	40.240	84	343.911.998	3.142.243.097	46.237
35	343.921.098	3.142.246.255	40.238	85	343.912.725	3.142.241.912	46.164
36	343.923.843	3.142.244.197	40.688	86	343.911.296	3.142.242.643	47.129
37	343.923.639	3.142.246.075	40.684	87	343.910.797	3.142.242.702	47.722
38	343.925.024	3.142.244.191	41.037	88	343.911.241	3.142.241.811	47.800
39	343.924.942	3.142.246.033	40.904	89	343.910.230	3.142.241.010	47.827
40	343.923.850	3.142.243.372	41.514	90	343.909.356	3.142.242.022	48.055
41	343.923.846	3.142.242.825	41.961	91	343.910.536	3.142.242.633	48.082
42	343.923.841	3.142.242.793	41.966	92	343.909.859	3.142.242.934	48.734
43	343.922.858	3.142.242.851	42.024	93	343.905.937	3.142.245.283	50.362
44	343.920.870	3.142.242.681	42.305	94	343.904.701	3.142.245.723	50.619
45	343.921.158	3.142.241.156	42.442	95	343.904.114	3.142.247.835	50.740
46	343.919.676	3.142.240.546	43.619	96	343.902.691	3.142.248.840	51.015
47	343.919.065	3.142.241.593	43.141	97	343.901.823	3.142.247.923	51.513
48	343.917.621	3.142.241.398	43.304	98	343.902.218	3.142.245.635	51.405
49	343.919.364	3.142.237.129	44.851	99	343.902.430	3.142.246.407	51.190
50	343.918.409	3.142.238.251	44.559	100	343.904.394	3.142.245.816	50.770

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

Punto	X	Y	Z	Punto	X	Y	Z
101	343.904.233	3.142.245.138	51.501	152	343.942.305	3.142.211.450	58.023
102	343.902.500	3.142.244.984	51.648	153	343.941.716	3.142.209.888	58.135
103	343.904.937	3.142.243.491	51.819	154	343.944.091	3.142.211.106	58.548
104	343.904.136	3.142.243.206	51.810	155	343.942.515	3.142.210.036	57.942
105	343.904.133	3.142.243.189	51.802	156	343.947.887	3.142.208.799	60.667
106	343.903.054	3.142.242.902	51.958	157	343.942.877	3.142.208.958	58.613
107	343.902.940	3.142.240.191	52.737	158	343.944.995	3.142.210.576	58.927
108	343.902.924	3.142.240.319	52.816	159	343.943.602	3.142.208.669	58.926
109	343.903.606	3.142.240.649	52.487	160	343.944.491	3.142.208.134	59.226
110	343.904.460	3.142.237.865	53.150	161	343.945.864	3.142.210.298	59.146
111	343.905.043	3.142.239.364	52.749	162	343.946.701	3.142.209.915	59.394
112	343.906.163	3.142.239.619	52.385	163	343.945.427	3.142.207.527	59.471
113	343.905.351	3.142.238.383	52.933	164	343.947.603	3.142.209.445	59.489
114	343.905.933	3.142.237.321	52.593	165	343.947.205	3.142.208.744	59.581
115	343.906.727	3.142.236.346	52.885	166	343.946.325	3.142.207.195	59.750
116	343.906.461	3.142.235.082	53.844	167	343.947.684	3.142.206.400	60.178
117	343.907.441	3.142.234.992	53.499	168	343.949.101	3.142.208.394	59.869
118	343.909.076	3.142.234.955	52.843	169	343.939.487	3.142.208.761	58.434
119	343.908.123	3.142.234.465	53.417	170	343.940.282	3.142.209.173	58.286
120	343.907.517	3.142.233.654	54.238	171	343.941.067	3.142.209.564	58.145
121	343.908.699	3.142.232.242	54.233	172	343.942.030	3.142.209.414	58.660
122	343.909.587	3.142.232.375	53.402	173	343.942.994	3.142.208.872	58.657
123	343.911.569	3.142.232.013	52.636	174	343.945.085	3.142.207.536	59.388
124	343.911.245	3.142.231.799	53.630	175	343.947.107	3.142.206.427	60.015
125	343.910.252	3.142.231.760	53.395	176	343.943.275	3.142.203.817	61.876
126	343.911.666	3.142.228.447	54.785	177	344.021.588	3.142.213.759	66.782
127	343.911.623	3.142.229.420	53.854	178	344.084.889	3.142.269.101	67.936
128	343.913.585	3.142.229.488	53.421	179	344.083.775	3.142.272.370	68.195
129	343.916.989	3.142.229.859	52.509	180	344.087.510	3.142.273.747	68.210
130	343.916.469	3.142.229.716	53.785	181	344.083.410	3.142.276.624	68.195
131	343.910.524	3.142.228.867	54.687	182	344.082.840	3.142.277.052	67.874
132	343.913.302	3.142.224.217	55.272	183	343.915.485	3.142.234.904	48.237
133	343.912.547	3.142.225.535	55.138	184	343.907.146	3.142.277.332	27.210
134	343.913.410	3.142.228.065	54.799	185	343.914.149	3.142.272.450	22.701
135	343.912.675	3.142.229.486	54.623	186	343.913.313	3.142.274.556	22.942
136	343.916.971	3.142.223.869	55.526	187	343.912.033	3.142.273.500	22.733
137	343.917.346	3.142.221.069	56.063	188	343.910.226	3.142.276.910	23.885
138	343.917.982	3.142.223.211	55.554	189	343.910.705	3.142.278.087	24.007
139	343.918.954	3.142.222.259	55.864	190	343.910.276	3.142.279.182	24.015
140	343.919.177	3.142.219.064	56.514	191	343.910.219	3.142.279.139	24.178
141	343.923.098	3.142.219.539	56.736	192	343.908.948	3.142.279.308	24.900
142	343.925.649	3.142.216.361	57.284	193	343.909.302	3.142.280.389	24.727
143	343.926.965	3.142.217.492	56.945	194	343.908.765	3.142.280.831	24.838
144	343.929.447	3.142.214.323	57.458	195	343.908.770	3.142.280.841	24.824
145	343.930.720	3.142.215.849	57.348	196	343.908.733	3.142.281.391	25.412
146	343.935.211	3.142.214.666	57.497	197	343.909.085	3.142.278.840	25.833
147	343.933.577	3.142.211.609	61.034	198	343.907.818	3.142.278.030	25.418
148	343.936.059	3.142.214.290	57.374	199	343.909.864	3.142.276.390	26.615
149	343.939.686	3.142.212.478	57.707	200	343.908.087	3.142.273.889	26.302
150	343.938.349	3.142.210.234	59.400	201	343.911.279	3.142.273.765	26.564

*Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)*

Punto	X	Y	Z	Punto	X	Y	Z
151	343.941.191	3.142.212.056	57.718	202	343.908.234	3.142.272.957	26.160
203	343.909.702	3.142.271.017	27.118	254	343.914.210	3.142.281.258	21.595
204	343.907.022	3.142.271.274	26.668	255	343.913.471	3.142.279.359	21.001
205	343.905.544	3.142.268.125	28.020	256	343.912.570	3.142.281.058	21.826
206	343.906.300	3.142.269.990	28.439	257	343.915.965	3.142.277.228	21.000
207	343.904.875	3.142.269.308	28.537	258	343.914.733	3.142.277.096	20.951
208	343.904.814	3.142.269.282	28.554	259	343.914.794	3.142.277.102	21.084
209	343.906.414	3.142.270.149	28.458	260	343.915.521	3.142.275.253	20.393
210	343.904.261	3.142.274.955	29.557	261	343.916.890	3.142.276.262	20.717
211	343.902.628	3.142.274.421	29.721	262	343.920.270	3.142.272.088	19.290
212	343.903.088	3.142.277.011	30.125	263	343.922.564	3.142.270.274	17.748
213	343.900.276	3.142.276.091	30.630	264	343.922.385	3.142.269.569	18.565
214	343.903.971	3.142.266.603	32.416	265	343.923.318	3.142.268.643	18.060
215	343.902.317	3.142.274.152	30.644	266	343.923.786	3.142.268.929	17.920
216	343.902.205	3.142.274.213	30.645	267	343.924.117	3.142.269.023	17.887
217	343.900.126	3.142.273.620	31.092	268	343.924.265	3.142.269.063	18.814
218	343.900.629	3.142.270.288	31.463	269	343.925.746	3.142.268.209	16.597
219	343.902.621	3.142.270.416	31.482	270	343.926.129	3.142.268.107	18.092
220	343.902.609	3.142.270.381	31.480	271	343.927.659	3.142.268.156	17.957
221	343.909.036	3.142.263.711	32.760	272	343.927.698	3.142.268.363	17.978
222	343.909.140	3.142.263.939	32.817	273	343.927.458	3.142.266.012	18.457
223	343.908.902	3.142.265.342	32.354	274	343.931.744	3.142.266.326	17.851
224	343.903.476	3.142.272.247	30.467	275	343.930.221	3.142.267.884	17.920
225	343.904.974	3.142.273.966	30.384	276	343.929.125	3.142.268.114	17.834
226	343.904.441	3.142.276.374	29.981	277	343.929.194	3.142.267.971	17.838
227	343.903.429	3.142.279.214	29.355	278	343.929.230	3.142.267.477	17.944
228	343.901.456	3.142.279.243	29.773	279	343.930.930	3.142.268.391	17.662
229	343.902.823	3.142.282.271	28.574	280	343.931.260	3.142.266.839	18.393
230	343.903.580	3.142.280.991	28.292	281	343.933.337	3.142.266.361	16.796
231	343.903.627	3.142.280.996	28.287	282	343.933.579	3.142.267.454	16.499
232	343.905.209	3.142.281.469	28.020	283	343.934.468	3.142.266.034	16.031
233	343.908.140	3.142.275.478	25.783	284	343.934.621	3.142.267.499	16.106
234	343.907.047	3.142.273.837	26.292	285	343.935.651	3.142.267.275	15.735
235	343.908.270	3.142.275.176	25.998	286	343.935.892	3.142.266.977	16.017
236	343.906.484	3.142.274.808	26.834	287	343.935.450	3.142.265.814	15.687
237	343.907.720	3.142.275.867	26.822	288	343.936.251	3.142.265.797	15.517
238	343.905.966	3.142.276.322	27.411	289	343.936.251	3.142.265.793	15.503
239	343.904.960	3.142.278.564	27.841	290	343.936.327	3.142.267.150	15.603
240	343.906.524	3.142.279.163	27.591	291	343.937.524	3.142.265.485	15.457
241	343.910.885	3.142.276.239	24.892	292	343.938.539	3.142.266.378	15.042
242	343.909.456	3.142.279.770	24.412	293	343.937.409	3.142.267.335	14.664
243	343.911.489	3.142.278.610	24.274	294	343.938.981	3.142.267.343	14.465
244	343.912.599	3.142.279.565	24.171	295	343.937.487	3.142.267.425	14.455
245	343.910.468	3.142.283.979	23.521	296	343.937.419	3.142.268.289	13.939
246	343.909.927	3.142.284.793	22.997	297	343.939.007	3.142.268.782	13.891
247	343.909.342	3.142.285.128	23.226	298	343.938.967	3.142.268.790	13.915
248	343.910.104	3.142.286.679	23.102	299	343.933.893	3.142.271.253	12.779
249	343.910.066	3.142.284.818	22.765	300	343.934.961	3.142.272.286	12.672
250	343.910.078	3.142.284.827	22.757	301	343.934.615	3.142.272.690	12.649
251	343.910.725	3.142.286.112	22.711	302	343.932.782	3.142.272.096	12.789
252	343.911.645	3.142.284.878	22.332	303	343.932.783	3.142.272.079	12.801
253	343.910.590	3.142.284.193	22.294	304	343.932.958	3.142.272.372	12.521

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

Punto	X	Y	Z	Punto	X	Y	Z
305	343.934.426	3.142.272.480	12.425	356	343.892.610	3.142.244.044	53.142
306	343.934.620	3.142.273.122	12.128	357	343.892.723	3.142.244.351	53.023
307	343.933.515	3.142.273.409	11.953	358	343.892.614	3.142.244.313	53.068
308	343.934.029	3.142.274.460	11.632	359	343.891.832	3.142.244.577	52.295
309	343.934.024	3.142.274.454	11.632	360	343.889.872	3.142.249.274	52.223
310	343.935.238	3.142.273.930	11.833	361	343.891.395	3.142.249.572	51.615
311	343.935.647	3.142.274.748	11.371	362	343.893.164	3.142.251.328	51.445
312	343.934.374	3.142.275.379	11.343	363	343.893.048	3.142.250.049	50.663
313	343.934.757	3.142.276.106	10.734	364	343.893.754	3.142.250.150	50.124
314	343.936.066	3.142.275.402	10.873	365	343.893.543	3.142.249.636	50.568
315	343.935.404	3.142.277.199	10.336	366	343.893.028	3.142.245.945	51.515
316	343.936.707	3.142.276.376	10.306	367	343.894.087	3.142.246.905	52.043
317	343.937.388	3.142.278.513	9.572	368	343.895.228	3.142.246.516	52.299
318	343.935.762	3.142.277.898	10.129	369	343.894.437	3.142.245.467	52.093
319	343.936.444	3.142.278.138	9.831	370	343.894.389	3.142.245.508	52.001
320	343.937.081	3.142.277.462	9.613	371	343.893.067	3.142.245.072	51.964
321	343.937.373	3.142.277.446	9.619	372	343.893.119	3.142.243.250	52.893
322	343.942.479	3.142.275.669	8.969	373	343.894.362	3.142.243.917	52.424
323	343.938.101	3.142.278.339	9.245	374	343.896.364	3.142.244.197	52.579
324	343.937.898	3.142.277.143	9.370	375	343.897.673	3.142.241.951	52.404
325	343.938.778	3.142.278.195	9.156	376	343.896.127	3.142.241.725	53.037
326	343.942.249	3.142.277.579	8.411	377	343.894.032	3.142.241.167	53.149
327	343.942.174	3.142.277.528	8.389	378	343.892.047	3.142.240.168	54.931
328	343.943.626	3.142.277.250	8.048	379	343.892.532	3.142.238.132	54.924
329	343.942.292	3.142.277.555	8.068	380	343.895.223	3.142.236.535	54.556
330	343.942.556	3.142.277.927	7.814	381	343.896.883	3.142.236.904	54.344
331	343.943.454	3.142.277.849	7.839	382	343.899.118	3.142.237.292	55.402
332	343.943.499	3.142.278.894	7.451	383	343.899.211	3.142.237.331	54.667
333	343.942.609	3.142.277.928	7.603	384	343.896.927	3.142.233.668	55.884
334	343.942.016	3.142.278.185	7.507	385	343.897.870	3.142.233.821	54.990
335	343.943.007	3.142.279.407	7.224	386	343.899.733	3.142.233.852	55.302
336	343.942.961	3.142.281.106	6.681	387	343.899.735	3.142.235.882	55.067
337	343.941.388	3.142.281.654	6.635	388	343.900.111	3.142.236.443	56.334
338	344.024.695	3.142.261.366	31.456	389	343.901.068	3.142.235.972	57.154
339	344.023.827	3.142.262.870	31.276	390	343.900.174	3.142.235.726	56.064
340	344.025.199	3.142.262.790	31.382	391	343.900.364	3.142.234.126	55.441
341	344.032.275	3.142.269.500	30.800	392	343.900.758	3.142.234.348	56.491
342	344.024.579	3.142.264.748	30.851	393	343.902.037	3.142.234.645	57.417
343	344.024.679	3.142.264.841	30.891	394	343.901.717	3.142.234.564	56.694
344	343.960.375	3.142.284.590	5.270	395	343.901.019	3.142.232.692	56.073
345	343.933.502	3.142.168.579	65.411	396	343.900.637	3.142.233.394	55.763
346	343.929.454	3.142.163.657	65.369	397	343.900.962	3.142.233.423	56.578
347	343.931.166	3.142.166.463	65.316	398	343.900.054	3.142.233.518	55.199
348	343.914.120	3.142.193.455	61.854	399	343.900.124	3.142.232.282	55.817
349	343.909.037	3.142.218.927	59.532	400	343.899.347	3.142.230.073	57.445
350	343.910.302	3.142.219.924	60.134	401	343.900.657	3.142.230.497	56.407
351	343.910.265	3.142.219.770	60.148	402	343.901.249	3.142.232.030	56.678
352	343.910.177	3.142.219.805	60.177	403	343.902.093	3.142.231.181	57.187
353	343.901.482	3.142.237.206	57.401	404	343.899.396	3.142.233.301	58.495
354	343.899.165	3.142.234.256	58.474	405	343.899.041	3.142.233.115	58.460
355	343.893.224	3.142.244.182	52.344	406	343.902.095	3.142.232.322	57.542

*Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)*

Punto	X	Y	Z	Punto	X	Y	Z
407	343.904.428	3.142.230.010	62.943	459	343.916.178	3.142.194.444	62.544
408	343.900.168	3.142.231.378	63.411	460	343.915.432	3.142.194.166	62.021
409	343.900.905	3.142.231.707	58.756	461	343.914.719	3.142.195.737	62.121
410	343.902.732	3.142.230.142	57.905	462	343.912.557	3.142.198.305	62.320
411	343.904.272	3.142.230.291	57.566	463	343.913.235	3.142.199.056	63.931
412	343.906.527	3.142.228.388	57.754	464	343.912.897	3.142.198.651	63.299
413	343.904.772	3.142.229.060	57.838	465	343.912.761	3.142.198.444	63.243
414	343.904.635	3.142.229.065	57.862	466	343.911.964	3.142.199.807	63.582
415	343.901.882	3.142.227.787	59.114	467	343.911.195	3.142.201.626	63.766
416	343.902.589	3.142.227.682	58.862	468	343.910.808	3.142.203.845	63.751
417	343.902.650	3.142.225.948	59.695	469	343.943.376	3.142.203.720	62.158
418	343.903.634	3.142.226.414	59.135	470	343.938.825	3.142.201.243	63.417
419	343.907.083	3.142.227.176	58.269	471	343.926.119	3.142.200.484	63.827
420	343.905.057	3.142.226.307	59.594	472	343.926.881	3.142.203.154	63.784
421	343.904.827	3.142.227.010	58.305	473	343.927.813	3.142.207.782	63.768
422	343.906.261	3.142.227.221	57.726	474	343.916.546	3.142.209.841	63.773
423	343.907.342	3.142.226.126	59.508	475	343.911.400	3.142.210.822	63.744
424	343.906.590	3.142.225.794	58.180	476	343.914.687	3.142.209.773	63.894
425	343.903.447	3.142.224.269	60.151	477	343.919.669	3.142.208.310	63.900
426	343.904.279	3.142.224.592	59.692	478	343.901.253	3.142.235.466	49.059
427	343.905.387	3.142.225.349	59.164	479	343.904.357	3.142.229.657	53.456
428	343.906.196	3.142.225.166	59.059	480	343.909.101	3.142.223.102	50.707
429	343.906.712	3.142.225.422	58.323	481	343.930.026	3.142.196.864	61.987
430	343.907.319	3.142.225.433	58.652	482	343.931.458	3.142.196.862	57.963
431	343.907.782	3.142.225.158	59.665	483	343.934.193	3.142.167.765	65.318
432	343.907.949	3.142.224.744	59.565				
433	343.907.536	3.142.224.457	58.662				
434	343.906.152	3.142.223.605	59.118				
435	343.904.556	3.142.222.836	59.960				
436	343.905.999	3.142.223.790	59.191				
437	343.907.342	3.142.223.780	58.633				
438	343.906.990	3.142.216.118	65.332				
439	343.911.001	3.142.213.722	65.735				
440	343.911.582	3.142.217.501	61.605				
441	343.910.329	3.142.218.652	61.390				
442	343.910.124	3.142.216.834	61.564				
443	343.910.700	3.142.216.267	61.646				
444	343.912.598	3.142.216.331	61.603				
445	343.913.589	3.142.212.958	61.882				
446	343.912.386	3.142.211.187	61.943				
447	343.910.551	3.142.211.790	61.218				
448	343.909.544	3.142.208.852	61.156				
449	343.909.088	3.142.207.435	62.155				
450	343.910.717	3.142.206.568	62.381				
451	343.908.401	3.142.205.357	61.828				
452	343.908.108	3.142.205.108	63.369				
453	343.908.367	3.142.204.222	62.320				
454	343.908.117	3.142.205.956	62.285				
455	343.910.757	3.142.205.235	62.249				
456	343.910.904	3.142.202.483	62.322				
457	343.915.419	3.142.195.820	63.173				
458	343.915.957	3.142.195.089	62.774				

ANEJO Nº 2.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Para la realización del presente proyecto se ha realizado una nota geotécnica, el cual ha sido redactado por la empresa Geotecnia- Canarias, y se adjunta íntegramente a continuación.

2015



JUAN RAMÓN JIMÉNEZ LÓPEZ
PERITO GEÓLOGO COLEGIADO Nº 4024



PROFESOR ASOCIADO EN LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
NIF: 44257446-H

C/ JOAQUÍN BELÓN 16,14 B CP: 35013. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

TELÉFONO-FAX: 928-398956. MÓVIL: 678-382146

WWW.GEOTECNIA-CANARIAS.ES E-MAIL: jrjimenez@dic.ulpgc.es



NOTA TÉCNICA:	
Proyecto	"Rehabilitación de sendero y barranco natural" Análisis geológico superficial.
Solicitante	D. Pedro Carlos Armas Armas
Situación	Rambla de Castro (Los Realejos, Tenerife)
CIF/NIF	43803261-Z
Obra/Fecha	MARZO 2015



INDICE DE CONTENIDO

- 1. Objeto del informe.**
- 2. Trazado y estado del sendero.**
- 3. Geología superficial de la zona según mapas y visita.**
- 4. Trazado y estado general del barranco.**
- 5. Tramos a rehabilitar del sendero.**
- 6. Elementos geológicos inestables, (en sendero y barranco).**
- 7. Soluciones generales.**
- 8. Otras mejoras especiales: Fortín de San Fernando.**

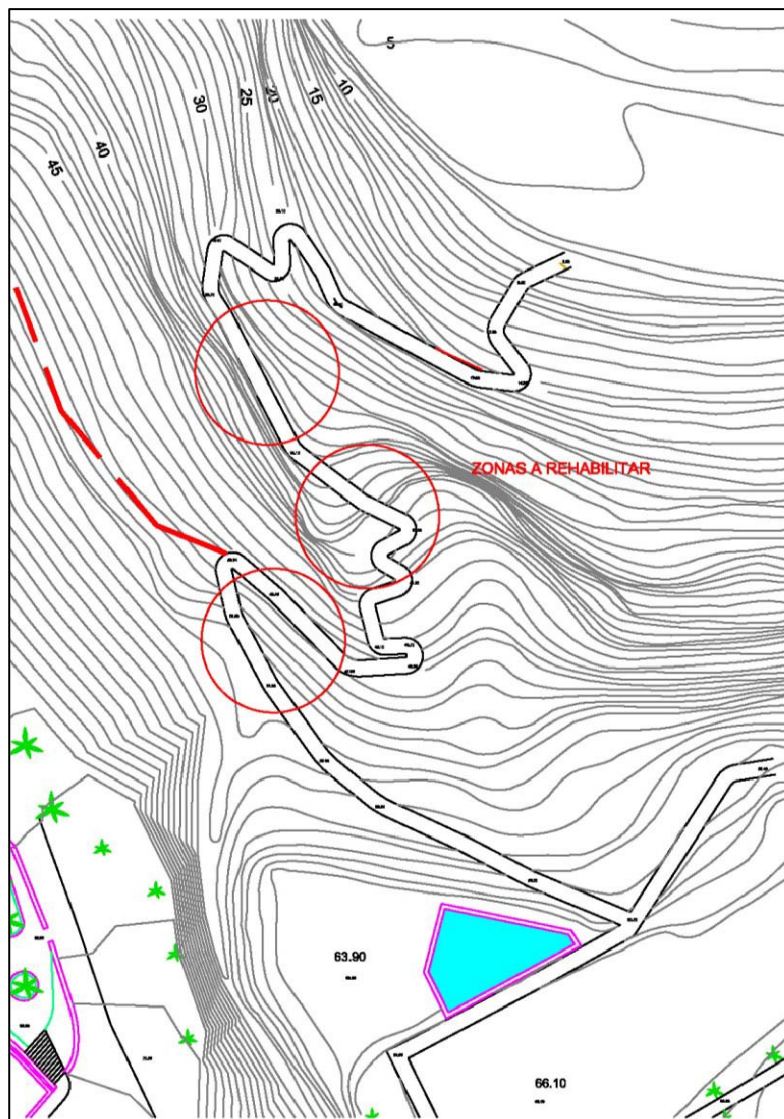
1. OBJETO DEL INFORME

A petición de D. Pedro Carlos Armas Armas, se ha realizado la presente Nota Técnica para la investigación de un tramo del "Sendero del Agua", situado en Rambla de Castro, el T.M. de Los Realejos, y cuya parte del trazado ha sido destruida por desbordamiento del barranco que llega hasta la playa de "De Castro". La ubicación de la zona aparece en la siguiente figura:



2- Trazado y estado del sendero

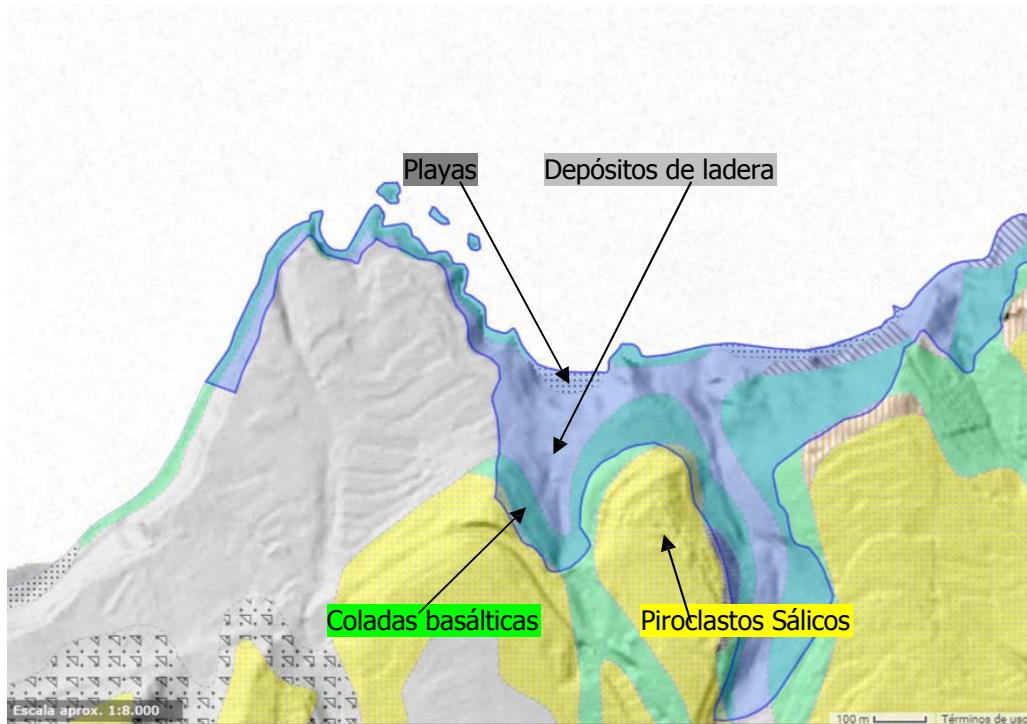
El sendero aparece en el plano facilitado al geólogo en donde se observan las zonas con patologías y desbordamientos de cauce que deberán de rehabilitarse:



Por lo tanto vamos a verificar el estado del sendero en los puntos críticos con patologías y destrucción parcial o total del mismo, así como de los muros de mampostería afectados.

3- Geología superficial de la zona.

Inicialmente, se identificará la geología local por mapas geológicos (Grafcan) y posteriormente se contrastará o ampliará con la geología detectada en campo.



Como conclusión inicial se puede considerar que el mapa es muy general, y no está detallado, lógicamente por la extensión de la isla.

La geología que aflora en el lugar donde se encuentran los depósitos de ladera, al ser arrastrados, muestra una estructura diferente a la del mapa y se describe a continuación del mapa detectado in situ general al detalle.

Geología general detectada insitu:



La geología descrita en esta imagen corresponde con los afloramientos detectados y situados en donde el mapa indica "derrubios de ladera".

Se han identificado los siguientes afloramientos y depósitos:

- 1- Playa de cantos. (No afecta al trazado estudiado)
- 2- Coladas basálticas. (Acantilados)
- 3- Piroclastos sálcos. (existen episodios diferentes)
- 4- Conglomerados/Brechas cementados/as ó soldadas.
- 5- Derrubios de ladera sueltos.

Descripción de materiales geológicos analizados in situ:

- Derrubios de ladera:

Se presentan como unos materiales caóticos formados por una matriz limo-arenosa mezclada con fragmentos rocosos generalmente poligénicos (con basaltos de formaciones superiores, con fragmentos de brechas cementadas/soldadas, o piroclastos sálicos), y de forma variable o bien cantos subredondeados o angulosos, dependiendo de la zona de origen y la distancia recorrida.

Propiedades geotécnicas generales:

- Cohesion: Depende de su estado, varía entre 2,17 y 5,10 t/m²**
- ϕ (Angulo de rozamiento interno): 31°-33° como media**
- tg ϕ' : 0,60-0,63 (valor adimensional)**
- Capacidad portante: entre 1,00 y 1,80 kg/cm²**

Estos datos son extraídos de granulometrías reales en suelos similares. No se realizaron ensayos en ellos, por lo tanto su variabilidad depende del estado de meteorización, pendiente y presencia de aguas.

Estos materiales presentan una característica que lo diferencia de todos los demás. Presentan muy poca cohesión, están sueltos sin cementar, solamente presentan una mínima estabilidad por algunos factores como son:

- Humedad de sus componentes limo-arcillosos.
- Cantos angulosos y soportados que estabilizan la formación levemente.
- Presencia de vegetación superficial que permite una estabilización importante.

Este último factor, es el que más destaca, ya que donde se han deslizado o erosionado los derrubios, desaparece la vegetación superficial quedando a la vista la cicatriz del movimiento.



Fotografías de Derrubios de ladera

(recubren los materiales subyacentes, en la izquierda afloran piroclastos sálicos, **círculo rojo**, y en la derecha se aprecia el efecto del agua en su removilización)

- **CONGLOMERADOS/BRECHAS CEMENTADOS/SOLDADOS**

Estos materiales son muy similares a un conglomerado. Presentan una matriz cementada/soldada que retiene los cantos de rocosos. Sin embargo son erosionables y desgastables por agua meteórica o de escorrentía. Su erosión y disgregación produce un material suelto que genera en la zona más derrubios de ladera en forma de coluviones.

PROPIEDADES GEOTÉCNICAS BÁSICAS

Cohesión: Variable en función de estado de meteorización, pero cementados/soldados presentan una cohesión de conglomerado duro, sin embargo sueltos su comportamiento es similar a derrubios de ladera.

Soldados completamente, 120 t/m² o bien totalmente sueltos 5,00 t/m² (Aparece con cohesión aparente en algunos tramos). El dato a usar dependerá de la zona según su grado de meteorización. Se recomienda siempre utilizar el dato más cercano a material suelto, ya que tienden a disgregarse con alteraciones mecánicas o antrópicas.

- ϕ (Angulo de rozamiento interno): 35°-47° (suelos-cementados), pueden soportar ángulo de rozamiento mayor, incluso vertical, pero se considera inestable.

-tg ϕ' = 0,60-0,67

-Capacidad portante: 1,50-2,50 kg/cm² dependiendo si están sueltos o presentan cohesión.

Debe e valorarse esta condición para seleccionar la tensión admisible más favorable para la zona donde se vaya a usar el dato.

- **PIROCLASTOS SÁLICOS CON CLASTOS EN LA MATRIZ CINERÍTICA**

Estos materiales son muy similares a un depósito de materiales finos, con bolos y fragmentos de rocas caóticamente, tanto angulosos como subredondeados. Presentan una matriz soldada que retiene los cantos de rocosos. Sin embargo son erosionables y desgastables por agua meteórica o de escorrentía, al igual que los demás materiales. Su erosión y disgregación produce un material suelto que genera en la zona más derrubios de ladera en forma de coluviones terrosos.

PROPIEDADES GEOTÉCNICAS BÁSICAS

Presenta valores **RMR_b de 60 a 75**, ya que es único material en donde se puede indicar, ya que los demás están formados por fragmentos sueltos.

Cohesión: Procedente de cementación y/o soldadura térmica, pero muy variable debido a los problemas que presenta de alta erosividad por aguas.

Soldados completamente, **presenta valores de 65,00 t/m²** o bien totalmente sueltos **6,00 t/m²**.

El dato a usar dependerá de la zona según su grado de meteorización. Se recomienda siempre utilizar el dato más cercano a material suelto, ya que tienden a disgregarse con alteraciones mecánicas o antrópicas (valores no superiores a 8 t/m²).

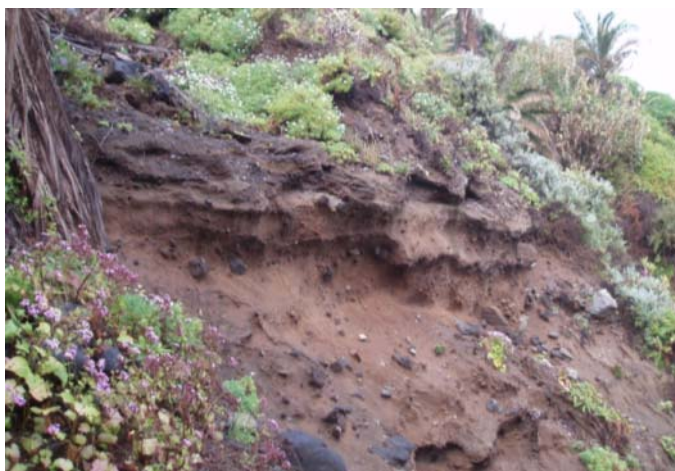
-φ (Angulo de rozamiento interno): 32°-44° (suelos-soldados), pueden soportar ángulo de rozamiento mayor, incluso verticales, pero se considera inestable.

-tg φ' = 0,62-0,70

-Capacidad portante: 1,00-2,00 kg/cm² dependiendo si están sueltos o soldados.

Debe e valorarse esta condición para seleccionar la tensión admisible más favorable para la zona donde se vaya a usar el dato.

Problema: con agua pueden disgregarse y formar un material terroso y barro con bolos sueltos (ver fotografías).



Piroclastos sálicos soldados erosionados superficialmente, en la derecha disgregados.

Hay que destacar que existe un nivel de varios metros de espesor bajo los conglomerados/brechas, y otros de tamaño menor justo coronando los basaltos inferiores (son materiales similares a los almágres).

4-Trazado y estado general del barranco

El barranco fue analizado desde la zona de la obra de fábrica hasta el punto físicamente accesible, en donde se observó la zona de desbordamiento. Se muestra por pasos, en sentido descendente hacia la playa:



Obra de fábrica, parcialmente limpia con vegetación. No se observan grandes bolos rocosos ni materiales que la obstruyan. Además, en cada periodo de lluvia, recibirá aportes de aguas, rocas, sedimentos y vegetación muerta.

La rotura de muros y arrastre del sendero ha sido por el desbordamiento del cauce del barranco natural existente, que por un taponamiento o superación del caudal que permite, ha afectado a las aguas que han tomado una salida alternativa a través de los materiales geológicos existentes en el encauzamiento del barranco.

Para su mejor descripción se analizará mediante una serie de fotografías tomadas in situ que mostrarán gráficamente los procesos acontecidos.



Zona de desbordamiento

(zona de aglomerados conglomerados/brechas cementados/soldados)



Cauce accidental de las aguas desbordadas hasta el sendero y rocas sobre muro. Está recubierto por aglomerados disgregados y arrastrados (coluviones/aluviones)



Cauce del barranco junto a muro de piedra y hormigón. Aquí comienza la zona conflictiva. Se acumulan bolos y hay palmeras y elementos que frenan el agua y acumulan materiales arrastrados. Una limpieza inicial con retirada de materiales y un mantenimiento posterior se consideran fundamentales para la circulación de agua.



Este tramo presenta depósitos propios limo-arcillosos de una avenida de agua en donde se ha producido desgaste y erosión lateral de materiales que se han trasladado más abajo en el barranco hacia una zona de taponamiento total o parcial que ha producido el desbordamiento. Se observa un tronco de palmera, que se detalla más a continuación.



Zona destruida por la avenida. Es un lateral del barranco y se observa la erosión producida por las aguas. El material inicial son derrubios de ladera bajo los cuales aparece el conglomerado cementado/soldado.



Zona conflictiva. Se observan grandes bloques que obstruyen parcialmente el barranco y generan una erosión lateral hacia el Este (derecha) sobre aglomerados coronados por derrubios de ladera, produciendo socavones y cavidades sobre los materiales geológicos que se muestran a continuación:

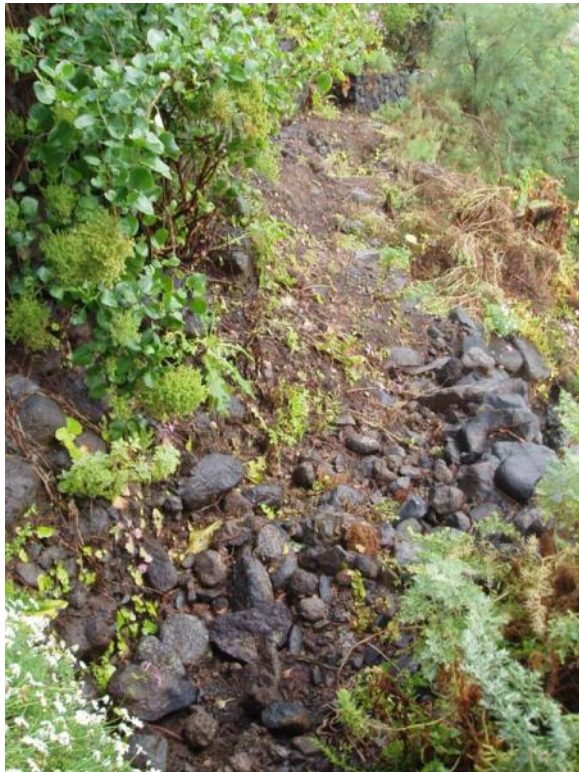


Aquí se muestran cavidades por donde el agua varió su curso natural, para generar un nuevo cauce que pasa por varios tramos del sendero destruyéndolo.

Los materiales geológicos son en base unos piroclastos sálicos desgastados, y sobre ellos, los aglomerados cementados (similares a derrubios de ladera pero cementados).

Su mitigación supone un taponamiento de estas nuevas salidas de agua.

5.-Tramos a rehabilitar del sendero.



Imágenes donde se observa la destrucción parcial y total del sendero en sentido descendente.



Zona de destrucción de muro y sendero visto paralelamente al muro. En esta zona se ha perdido por arrastre todo el muro y el sendero, es inaccesible sin utilizar líneas de vida. A la derecha de la fotografía se observan los piroclastos sálicos.

Recomendaciones para su reparación: Se recomienda la ejecución de muros de hormigón con zapata de apoyo, y rellenos de trasdós, con sus respectivos desagües tanto a nivel de sendero como a cotas inferiores. Sin embargo a cotas inferiores, se ha de tener en cuenta que las zonas de evacuación han de ser protegidas con geotextiles para evitar el socavamiento interno por pérdida de materiales finos.

Conclusión: El sendero deberá ser rehabilitado con la creación de muros de mampostería con drenaje o muros de hormigón con mechinales, rellenos en trasdós y con compactación para poder rehacer el sendero. La selección del tipo de muro será decidida en función de la accesibilidad, tamaño y terreno que se describa.

6.-Elementos geológicos inestables:

-SENDERO: ZONA CONFLICTIVA.

Se han detectado zonas potencialmente inestables, ya que sobresalen del relieve normal, por lo tanto se tendrán en cuenta para ser eliminados. Se corresponden con materiales conglomeráticos/brechoides cementados, pero con grado de disgregación suficiente para su desprendimiento.



Zona inestable inicial. Es la primera estructura geológica con riesgo potencial casi inminente se observa un bloque inestable (en rojo), y bolos caídos (en azul). Se recomienda su eliminación.

-BARRANCO: ZONA CONFLICTIVA.



Barranco, esta zona, mencionada anteriormente, presenta un problema hidrológico, ya que se han detectado elementos rocosos y vegetales que han formado estructuras de desgaste y depósito de materiales. Se recomienda que esta zona sea una de las modificadas para aumentar el caudal óptimo del desagüe previsto.



Playa de "De Castro", zona basáltica, donde existen grandes bloques de basalto y restos de aglomerado cementado han caído sobre la misma playa de cantos.

7.-Soluciones: Rehabilitación del sendero, recuperación del barranco inicial, restauración de muros y mitigación de riesgos naturales.

A continuación se muestran recomendaciones, por orden de actuaciones a realizar para conseguir una ejecución correcta de la rehabilitación:

1- Cauce del barranco original: Se recomienda una limpieza general de rocas y plantas inertes, seguido de una restauración de las zonas destruidas del cauce que derivan las aguas. Se recomienda la realización, en las zonas cercanas al sendero, de estructuras horizontales que frenen la velocidad del agua y permitan la decantación de rocas o vegetación que podrán ser limpiadas con el mantenimiento adecuado y que evitarán el taponamiento progresivo de las zonas más estrechas del barranco que están justo a continuación.

2- Sendero: Este punto es delicado, y exigirá la ejecución de contenciones tanto en zonas poco conflictivas como en zonas de riesgo elevado. Se recomiendan muros de contención (el tipo de muro lo definirá la orografía y la geología). Una vez ejecutados, se procedería al relleno de trasdós en donde fuese necesario, con la consiguiente explanación que será el propio sendero.

3- Otras factores: Se han detectado algunas zonas con pendientes algo elevadas, así como aguas de rezumes que alcanzan el sendero (muy localizadas).

Rezumes de aguas:

Se han detectado en la zona varias surgencias de aguas de lluvia. Estas aguas infiltradas en cotas superiores, al surgir, se vuelven aguas de escorrentía que pueden afectar al sendero.

En el caso del las aguas procedentes del estanque que aparece en el plano, y que requiere un mantenimiento tal y como se observó en la visita, aparte de producir malos olores, también son aguas que pueden llegar al sendero en un tramo con curva existente, la mitigación parcial sería similar a los rezumes naturales.



Los rezumes de agua son inevitables, afectan al sendero.

8- Otras mejoras o restauraciones: El fortín de San Fernando.

Se ha detectado una erosión regresiva importante bajo dicho fortín, pudiéndose ocasionar un descalce del mismo y por lo tanto su parcial destrucción.

Un análisis detallado de la geología muestra lo siguiente:



Erosión parcial de los derrubios de ladera que han dejado aflorando los conglomerados/brechas debido a un desgaste producido por escorrentía.

Las soluciones a este problema son varias pero se destacan las siguientes:

- Generación de una contención que retenga la erosión progresiva del talud expuesto, teniendo en cuenta que deberá evitarse la presencia de canales de desagüe detrás de la contención ya que no evitaría el desgaste.
- Sellado del talud con elementos mixtos, como son hormigones proyectados y mallas de triple torsión combinadas.

Estas mejoras han de tener en cuenta dos factores:

- El continuo desgaste actual del talud por causas hidrológicas, que como consecuencia siguen desgastando el talud y sigue permitiendo el avance erosivo.
- Los parámetros geotécnicos de los materiales para una posible contención que proteja el talud. La contención puede ser por muros escalonados, con excavación berma-talud.

Este trabajo está basado en una visita a la zona y una revisión geológica superficial.

Las Palmas de G.C. a 13 de Abril de 2015



Fdo. Juan Ramón Jiménez López

Licenciado en Ciencias Geológicas

Perito Geólogo Especialista en Patologías y Desastres Naturales

Colegiado del ICOG nº 4.024

Anejo nº 3.- OBRAS DE FÁBRICA.

1.- MUROS DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN CICLÓPEO

Los muros de contención proyectados se realizarán mediante hormigón ciclópeo con careado de mampuestos de piedra basáltica de min. 25 cm en la cara exterior de los muros.

Se rellenará su trasdós con materiales seleccionados procedentes de la excavación, estos deberán permitir la evacuación rápida del agua que pudiera acumularse tras el muro. Para facilitar la evacuación de aguas se dispondrán mechinales de 75 mm de diámetro en toda la longitud de los muro, separados entre sí una distancia máxima de 0,5 m en vertical y de 1,50 m en horizontal, los primeros colocados a 0,5 m del suelo.

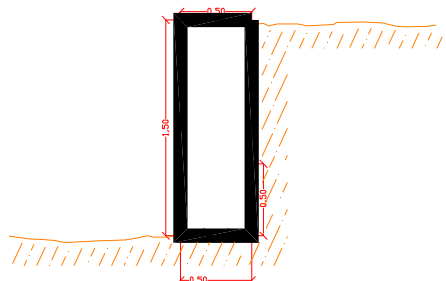
El hormigón ciclópeo se realizará con un 60 % de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo.

Los muros de contención a realizar tendrán dos secciones tipo:

Sección tipo 1.- Será rectangular I con un ancho de 0,5 m en coronación y una base de 0.50 m se realizaran hasta una altura de 1,5 m sobre el terreno. Los muros que presenten una altura superior se realizarán con la sección tipo 2. Estos muros se utilizarán para contención de terrenos sin sobrecarga de tráfico.

Altura de muro $H = 0 - 1,5$ m

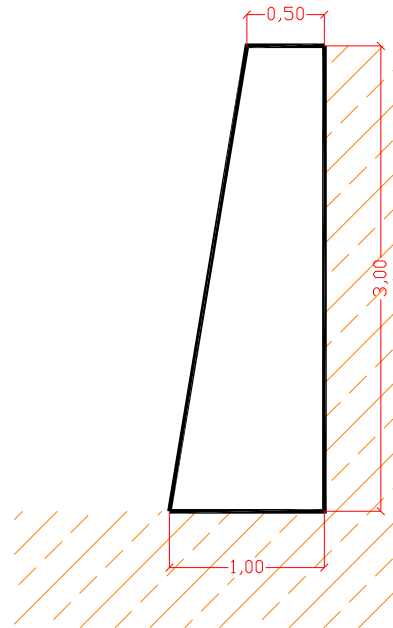
Ancho base $b = 0,5$



Sección tipo 2.- Será trapezoidal debiendo mantener un ancho mínimo de 0,5 m en su coronación y un ancho de base $H/3$ de la altura del muro, Se utilizará esta sección en muros cuya altura sea superior a los 1,5 m e inferior o igual a 3 m. Así para $H=3$ $b = 1,00$ m, $H=2$, $b= 0,65$.

Altura de muro $H = 1,5 - 3$ m

Ancho base $b = H/3$

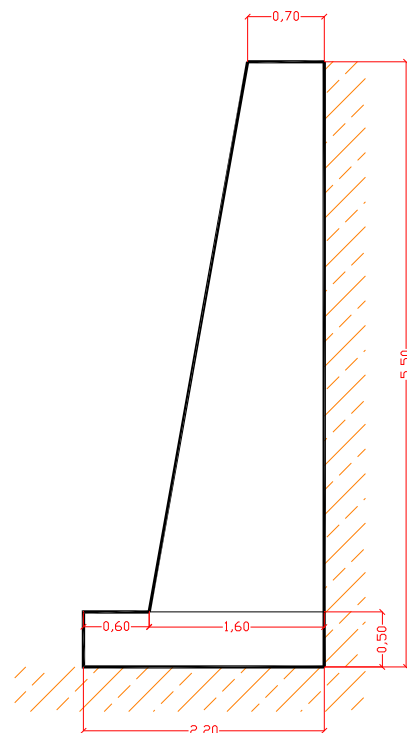


Sección tipo 3 (Pk 135-140) Se utilizará esta sección únicamente para resolver la pérdida del sendero con el cruce de este con el Barranco de la Fajana entre el Pk 135 y Pk 140.

Será trapezoidal, con una base rectangular de 2.20 m de ancho, y un ancho de 0,7 m en su coronación

Altura máxima de muro $H = 5.50$ m

Ancho base $b = 2.20$ m



A continuación se exponen los cálculos realizados para el dimensionamiento de los muros de contención de cada una de las secciones.

SECCIÓN TIPO 1

Datos de Partida.

Ancho base muro $b = 0,5 \text{ m}$

Altura muro $h = 1,50$

Densidad del terreno a contener $\gamma = 1700 \text{ kg / m}^3$

Densidad de hormigón ciclópeo $\gamma = 2500 \text{ kg / m}^3$

Sobrecarga de Uso debido a Vehículos $q = 0 \text{ kg x ml}$

Cotg $\alpha = b'/h = 0.00$ dónde b' = proyección de la cara interna del muro h = altura del muro

Angulo de rozamiento interno del terreno $\varphi = 35^\circ$ (según nota geotécnica)

Angulo de rozamiento de terreno y muro $\delta = 2 \varphi / 3$

Angulo del talud del terreno $\beta = 0^\circ$

Coeficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base $\mu = 2/3 \text{ Tg } \varphi = 0,46$

Cálculo del empuje del terreno.

$$\text{Empuje Horizontal} = E_h = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_h + q h \lambda_h$$

$$\lambda_h = \frac{\sin^2 (\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\sin (\varphi + \delta) \sin (\varphi - \beta)}{\sin (\alpha - \delta) \sin (\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$$\text{Empuje Vertical} = E_v = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_v + q h \lambda_v$$

$$\lambda_v = \lambda_h \cdot \cotg (\alpha - \varphi)$$

Cálculo del peso del muro.

Peso del muro $= P = \gamma_{\text{Hormigón ciclópeo}} \times A \times L$

A = Área sección del muro

L = Longitud de muro a considerar $= 1 \text{ m}$

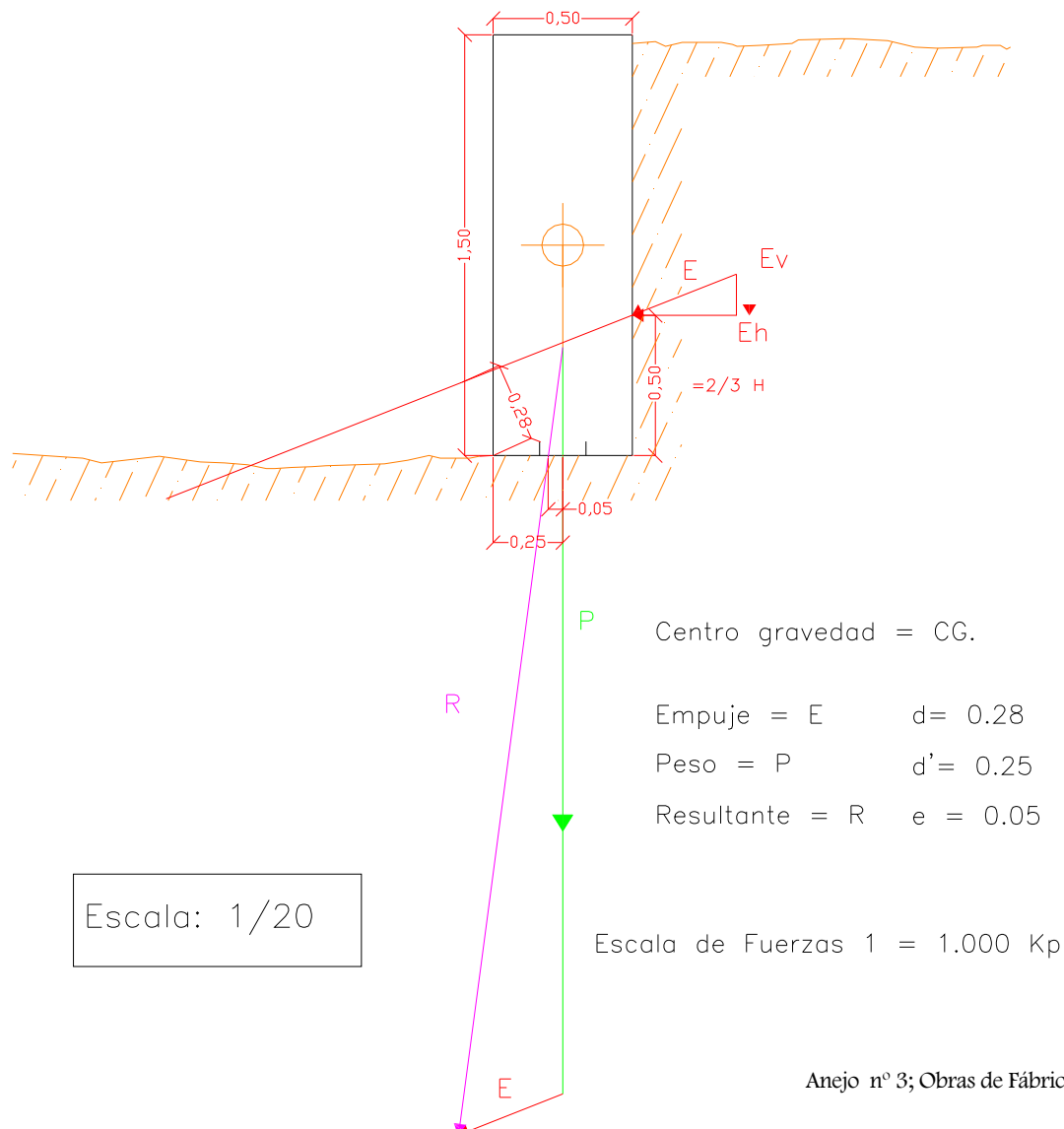
Comprobación de no tracción.

Se debe cumplir que la carga actúa con una excentricidad menor que $b/6$ o también que la resultante del empuje más el peso pase por el tercio central del muro. Esta última condición se cumple como se puede apreciar en el método gráfico desarrollado en el gráfico adjunto.

1º Comprobación de "NO Tracciones". MÉTODO GRÁFICO

La Resultante pasa por el tercio central de la base = Cumple condición de "NO tracciones"

SECCIÓN TIPO 1



Comprobación de estabilidad al vuelco.

Debe cumplir que

$$(M_e / M_v) \geq 2$$

d = Distancia perpendicular al punto de vuelco

a la línea de acción del Empuje

d' = Distancia perpendicular al punto de vuelco a la línea de acción del Peso

$$(M_e / M_v) = 3.58 \geq 2 \Rightarrow \text{Cumple las condiciones de estabilidad al Vuelco.}$$

Comprobación de estabilidad al deslizamiento.

Debe cumplir que

$$S = (V / H) \times \mu > 1,5$$

$$V = E_v + P$$

$$H = E_h$$

μ = Coeficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base = 0,45

$$S = (V / H) \times \mu = 2.24 > 1,5 \Rightarrow \text{Cumple condición de estabilidad al deslizamiento}$$

Comprobación de estabilidad al hundimiento (tensiones admisibles de terrenos de cimentación).

Debe cumplir que:

$$(\sigma_{\max} + \sigma_{\min}) / 2 < \sigma_{\text{admisible}}$$

$$\sigma_{\max} \times 1,25 \leq \sigma_{\text{admisible}}$$

$$\sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2$$

e = Excentricidad = Distancia desde la línea de acción de la Resultante al centro

b = ancho de la base

a = Largo de muro a considerar

A = Área de la base a considerar = a x b

R = Resultante

$$\sigma_{\max} = - (R / A) - (R \times e / (a \times b^2 / 6)) = \text{Kp} / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\min} = - (R / A) + (R \times e / (a \times b^2 / 6)) = \text{kp} / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\max} \times 1,25 = 9614,83 \text{ Kp} / \text{m}^2 \leq \sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2$$

$$(\sigma_{\max} + \sigma_{\min}) / 2 = 5.667,20 \text{ kp} / \text{m}^2 < \sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2 \Rightarrow \text{Cumple las condiciones de estabilidad al hundimiento.}$$

A continuación se muestra la hoja de cálculo usada para obtener los resultados anteriormente expuestos

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN CICLÓPEO. SECCIÓN 1

Datos de partida		Cálculo del empuje del terreno Y SOBRECARGA PUNTUAL	
Ancho base de muro b =	0,5 m	q=Sobrecarga Kp x ml=	0 Tn*m
Altura de muro h =	1,5 m	Empuje Horizontal = $E_h = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_h + q h \lambda_h$	429,20 Kp/m
Densidad del terreno γ =	1700 Kg/m ³	Empuje vertical= $E_v = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_v + q h \lambda_v$	185,14 Kp/m
Densidad de h. ciclópeo γ =	2500 Kg/m ³	Empuje total =	467,43 Kp/m
		$y = h ((2 \gamma h + 3q) / (3 \gamma h + 6q)) =$	1,00 m
Cálculo del peso del muro			
proyección de la cara interna del muro b' =	0	A = Área sección del muro =	0,75 m ²
Cotg α = b'/h =	0,00	L = Longitud de muro a considerar =	1 m
Angulo de rozamiento interno del terreno ϕ =	35	P = $\gamma_{\text{hormigón ciclópeo}} \times A \times L =$	1875 kp/m
Angulo de rozamiento de terreno y muro δ =	$2 \phi / 3$	Comprobación de no tracción	
Angulo del talud del terreno β =	0	Comprobación de estabilidad al deslizamiento	
Coefficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base μ =	0,46	Debe cumplir que $S = (V / H) \times \mu > 1,5$	
λ_h =	0,224	V = $E_v + P =$	2060,14
λ_v =	0,099	H = $E_h =$	429,20,40
		S =	2,24

Comprobación de estabilidad al vuelco	
Debe cumplir que $(M_e / M_v) \geq 2$	
$M_v = E \times d =$	130,88 $d =$ 0,28
$M_e = P \times d' =$	468,75 $d' =$ 0,25
$(M_e / M_v) =$	3,58
Comprobación de estabilidad al hundimiento	
$\sigma_{admisile} =$	15000 Kp / m ²
Debe cumplir que: $(\sigma_{max} + \sigma_{min}) / 2 < \sigma_{admisile}$	
$\sigma_{max} 1.25 \leq \sigma_{admisile}$	
$\sigma_{max} = - (R / A) - (R \times e / (a \times b^2 / 6))$	$e =$ 0,05
	$a' =$ 1
$\sigma_{min} = -(R / A) + (R \times e / (a \times b^2 / 6))$	$A =$ 0,5
	$R =$ 1962,21
$\sigma_{max} =$	-9067,52
$\sigma_{min} =$	-2266,88
$\sigma_{max} 1.25 =$	11334,40
$(\sigma_{max} + \sigma_{min}) / 2$	5667,20

SECCIÓN TIPO 2

Se ha procedido al cálculo de la sección del muro de mayores dimensiones ($H = 3.00$ m), ya que si cumple las condiciones cualquiera de menor altura y sección equivalente las cumplirá también.

Datos de Partida.

Ancho base muro $b = 3/3 = 1,00$ m

Altura muro $h = 3.0$ m

Densidad del terreno a contener $\gamma = 1.700$ kg / m³

Densidad de hormigón ciclópeo $\gamma = 2.500$ kg / m³

Cotg $\alpha = b'/h = 0.00$ dónde b' = proyección de la cara interna del muro h = altura del muro

Angulo de rozamiento interno del terreno $\varphi = 35^\circ$ (Valor obtenido en nota geotécnica.)

Angulo de rozamiento de terreno y muro $\delta = 2 \varphi / 3$

Angulo del talud del terreno $\beta = 0^\circ$

Coeficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base $\mu (2/3 \tan \varphi) = 0,46$

Cálculo del empuje del terreno.

$$\text{Empuje Horizontal} = E_h = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_h + q h \lambda_h$$

$$\lambda_h = \frac{\sin^2 (\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\sin (\varphi + \delta) \sin (\varphi - \beta)}{\sin (\alpha - \delta) \sin (\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$$\text{Empuje Vertical} = E_v = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_v + q h \lambda_v$$

$$\lambda_v = \lambda_h \cdot \cotg (\alpha - \varphi)$$

Cálculo del peso del muro.

Peso del muro = $P = \gamma_{\text{Hormigón ciclópeo}} \times A \times L$

A = Área sección del muro

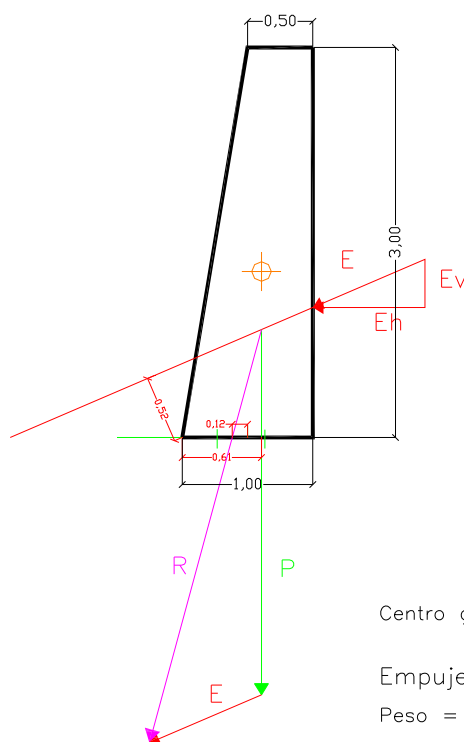
L = Longitud de muro a considerar = 1 m

Comprobación de no tracción.

Se debe cumplir que la carga actúa con una excentricidad menor que $b/6$ o también que la resultante del empuje más el peso pase por el tercio central del muro. Esta última condición se cumple como se puede apreciar en el método gráfico desarrollado en el gráfico adjunto.

1º Comprobación MÉTODO GRÁFICO

La Resultante pasa por el tercio central de la base,, estabilidad al vuelco.



Escala de Fuerzas 1 = 2.000 Kp

Escala: 1/40

Comprobación de estabilidad al vuelco.

Debe cumplir que $(M_e / M_v) \geq 2$

$$M_v = E \times d$$

$$M_e = P \times d' + M_z$$

d = Distancia perpendicular al punto de vuelco a la línea de acción del Empuje

d' = Distancia perpendicular al punto de vuelco a la línea de acción del Peso

Mz = Momento debido a cargas sobre la zapata = 0.

$$(M_e / M_v) = 3.53 \geq 2 \Rightarrow \text{Cumple las condiciones de estabilidad al Vuelco.}$$

Comprobación de estabilidad al deslizamiento.

Debe cumplir que $S = (V / H) \times \mu > 1,5$

$$V = E_v + P$$

$$H = E_h$$

μ = Coeficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base = 0,46

$$S = (V / H) \times \mu = 1,73 > 1,5 \Rightarrow \text{Cumple condición de estabilidad al deslizamiento}$$

Comprobación de estabilidad al hundimiento (tensiones admisibles de terrenos de cimentación).

Debe cumplir que: $(\sigma_{\max} + \sigma_{\min}) / 2 < \sigma_{\text{admisible}}$

$$\sigma_{\max} \times 1,25 \leq \sigma_{\text{admisible}}$$

$$\sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2$$

e = Excentricidad = Distancia desde la línea de acción de la Resultante al centro

b = ancho de la base

a = Largo de muro a considerar

A = Área de la base a considerar = a x b

R = Resultante

$$\sigma_{\max} = - (R / A) - (R \times e / (a \times b^2 / 6)) = \text{Kp} / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\min} = - (R / A) + (R \times e / (a \times b^2 / 6)) = \text{kp} / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\max} \times 1,25 = 14.147,00 \text{ Kp} / \text{m}^2 \leq \sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2$$

$$(\sigma_{\max} + \sigma_{\min}) / 2 = 6.580,00 / \text{m}^2 < \sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2 \Rightarrow \text{Cumple las condiciones de estabilidad al hundimiento.}$$

A continuación se muestra la hoja de cálculo usada para obtener los resultados anteriormente expuestos

CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN CICLÓPEO SECCIÓN 2			
Datos de partida		Cálculo del empuje del terreno Y SOBRECARGA PUNTUAL	
Ancho base de muro b =	1.0 m	q=Sobrecarga Kp x ml= 0 0 Tn*m	
Altura de muro h =	3.0 m	Empuje Horizontal = $E_h = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_h + q h \lambda_h$	1716,81 Kp/m
Densidad del terreno γ =	1700 Kg/m ³	Empuje Horizontal = $E_h = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_v + q h \lambda_v$	740,56 Kp/m
Densidad de h. ciclópeo γ =	2500 Kg/m ³	Empuje total =	1869,73 Kp/m
Angulo de inclinación de trasdós del muro α =	90	$y = h ((2 \gamma h + 3q) / (3 \gamma h + 6q)) =$	2 m
Cotg α = b'/h =	0,00	Cálculo del peso del muro	
Angulo de rozamiento interno del terreno φ =	35	A = Área sección del muro =	2,25 m ²
Angulo de rozamiento de terreno y muro $\delta = 2 \varphi / 3$	23,33	L = Longitud de muro a considerar = 1 m	
Angulo del talud del terreno β =	0	P = $\gamma_{\text{Hormigón ciclópeo}} \times A \times L =$	5625 kp/m
Coficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base μ =	0,46	Comprobación de no tracción	
λ_h =	0,224	Comprobación de estabilidad al deslizamiento	
λ_v =	0,097	Debe cumplir que $S = (V / H) \times \mu > 1,5$	
		V = $E_v + P =$	6365,56
		H = $E_h =$	1716,82
		S =	1,73
		Comprobación de estabilidad al vuelco	
		Debe cumplir que $(M_e / M_v) \geq 2$	
		Mv = $E \times d =$	972,26 d = 0,52
		Me = $P \times d' =$	3431,25 d' = 0,61
		(Me / Mv) =	3,53

Comprobación de estabilidad al hundimiento	
$\sigma_{admisile} =$	15000 Kp / m ²
Debe cumplir que: $(\sigma_{max} + \sigma_{min}) / 2 < \sigma_{admisile}$	
$\sigma_{max} 1.25 \leq \sigma_{admisile}$	
$\sigma_{max} = -(R / A) - (R x e / (a x b^2 / 6))$	e = 0.12
	a' = 1
$\sigma_{min} = -(R / A) + (R x e / (a x b^2 / 6))$	A = 1.1
	R = 6580
$\sigma_{max} =$	11317,60
$\sigma_{min} =$	1842,40
$\sigma_{max} 1.25 =$	14147,00
$(\sigma_{max} + \sigma_{min}) / 2$	6580,00

SECCIÓN TIPO 3 (PK 135 -140)

Se ha procedido al cálculo de la sección del muro de mayores dimensiones ($H = 5.50$ m), ya que si cumple las condiciones cualquiera de menor altura y sección equivalente las cumplirá también.

Datos de Partida.

Ancho base muro $b = 2.20$

Altura muro $h = 5.50$ m

Densidad del terreno a contener $\gamma = 1.800$ kg / m³

Densidad de hormigón ciclópeo $\gamma = 2.500$ kg / m³

$\text{Cotg } \alpha = b'/h = 0.00$ dónde b' = proyección de la cara interna del muro h = altura del muro

Angulo de rozamiento interno del terreno $\varphi = 37^\circ$ (valor obtenido en estudio geotécnico.)

Angulo de rozamiento de terreno y muro $\delta = 2 \varphi / 3$

Angulo del talud del terreno $\beta = 0^\circ$

Coefficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base $\mu_{(2/3 \text{ Tg } \varphi)} = 0,50$

Cálculo del empuje del terreno.

$$\text{Empuje Horizontal} = E_h = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_h + q h \lambda_h$$

$$\lambda_h = \frac{\sin^2 (\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \left[1 + \sqrt{\frac{\sin (\varphi + \delta) \sin (\varphi - \beta)}{\sin (\alpha - \delta) \sin (\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

$$\text{Empuje Vertical} = E_v = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_v + q h \lambda_v$$

$$\lambda_v = \lambda_h \cdot \cotg (\alpha - \varphi)$$

Cálculo del peso del muro.

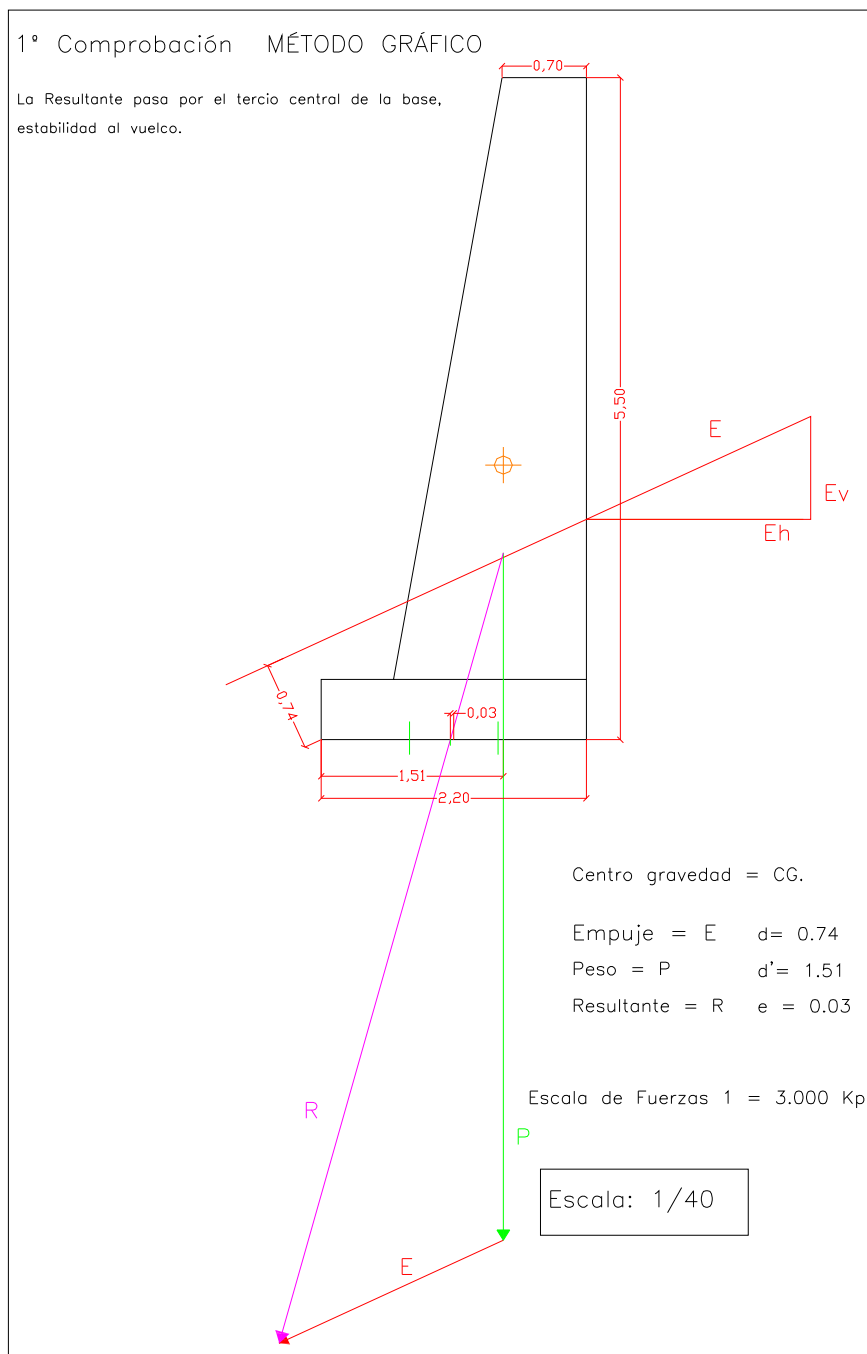
Peso del muro $= P = \gamma_{\text{Hormigón ciclópeo}} \times A \times L$

A = Área sección del muro

L = Longitud de muro a considerar = 1 m

Comprobación de no tracción.

Se debe cumplir que la carga actúa con una excentricidad menor que $b/6$ o también que la resultante del empuje más el peso pase por el tercio central del muro. Esta última condición se cumple como se puede apreciar en el método gráfico desarrollado en el gráfico adjunto.



Comprobación de estabilidad al vuelco.

Debe cumplir que

$$(M_e / M_v) \geq 2$$

$$M_v = E \times d$$

$$M_e = P \times d' + M_z$$

d = Distancia perpendicular al punto de vuelco a la línea de acción del Empuje

d' = Distancia perpendicular al punto de vuelco a la línea de acción del Peso

M_z = Momento debido a cargas sobre la zapata = 0.

$$(M_e / M_v) = 5.61 \geq 2 \Rightarrow \text{Cumple las condiciones de estabilidad al Vuelco.}$$

Comprobación de estabilidad al deslizamiento.

Debe cumplir que

$$S = (V / H) \times \mu > 1,5$$

$$V = E_v + P$$

$$H = E_h$$

μ = Coeficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base = 0,46

$$S = (V / H) \times \mu = 1,77 > 1,5 \Rightarrow \text{Cumple condición de estabilidad al deslizamiento}$$

Comprobación de estabilidad al hundimiento (tensiones admisibles de terrenos de cimentación).

Debe cumplir que:

$$(\sigma_{\max} + \sigma_{\min}) / 2 < \sigma_{\text{admisible}}$$

$$\sigma_{\max} \times 1,25 \leq \sigma_{\text{admisible}}$$

$$\sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2$$

e = Excentricidad = Distancia desde la línea de acción de la Resultante al centro

b = ancho de la base

a = Largo de muro a considerar

A = Área de la base a considerar = a x b

R = Resultante

$$\sigma_{\max} = - (R / A) - (R \times e / (a \times b^2 / 6)) = \text{Kp} / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\min} = - (R / A) + (R \times e / (a \times b^2 / 6)) = \text{kp} / \text{m}^2$$

$$\sigma_{\max} \times 1,25 = 12.519,52 \text{ Kp} / \text{m}^2 \leq \sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2$$

$$(\sigma_{\max} + \sigma_{\min}) / 2 = 9.305,05 / \text{m}^2 < \sigma_{\text{admisible}} = 15.000 \text{ Kp} / \text{m}^2 \Rightarrow \text{Cumple las condiciones de estabilidad al hundimiento.}$$

A continuación se muestra la hoja de cálculo usada para obtener los resultados anteriormente expuestos

**CÁLCULO DE MUROS DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN CICLÓPEO
SECCIÓN 3**

Datos de partida		Cálculo del empuje del terreno Y SOBRECARGA PUNTUAL	
Ancho base de muro b =	2.2 m	q=Sobrecarga Kp x ml= 0 0 Tn*m	
Altura de muro h =	5.5 m	Empuje Horizontal = $E_h = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_h + q h \lambda_h$	5583,69 Kp/m
Densidad del terreno γ =	1800 Kg/m ³	Empuje Horizontal = $E_h = \frac{1}{2} \gamma h^2 \lambda_v + q h \lambda_v$	2564,27 Kp/m
Densidad de h. ciclópeo γ =	2500 Kg/m ³	Empuje total =	6144,37 Kp/m
		$y = h ((2 \gamma h + 3q) / (3 \gamma h + 6q)) =$	3,67 m
Cálculo del peso del muro			
Angulo de inclinación de trasdós del muro α =	90	A = Área sección del muro =	6.852 m ²
Cotg α = b'/h =	0,00	L = Longitud de muro a considerar = 1 m	
Angulo de rozamiento interno del terreno φ =	37	P = $\gamma_{\text{Hormigón ciclópeo}} \times A \times L =$	17131,25 kp/m
Angulo de rozamiento de terreno y muro $\delta = 2 \varphi / 3$	24,66	Comprobación de no tracción	
Angulo del talud del terreno β =	0	Comprobación de estabilidad al deslizamiento	
Coefficiente de rozamiento entre muro y el terreno de la base μ =	0,50	Debe cumplir que $S = (V / H) \times \mu > 1,5$	
λ_h =	0,205	V = $E_v + P =$	19695,53
λ_v =	0,094	H = $E_h =$	5583,70
		S =	1,77
Comprobación de estabilidad al vuelco			
		Debe cumplir que $(M_e / M_v) \geq 2$	
		Mv = $E \times d =$	4608,27 d = 0,75
		Me = $P \times d' =$	25868,19 d' = 1,51
		(Me / Mv) =	5,61

Comprobación de estabilidad al hundimiento	
$\sigma_{admisible} =$	15000 Kp / m ²
Debe cumplir que: $(\sigma_{max} + \sigma_{min}) / 2 < \sigma_{admisible}$	
$\sigma_{max} 1.25 \leq \sigma_{admisible}$	
$\sigma_{max} = - (R / A) - (R x e / (a x b^2 / 6))$	e = 0,028
	a' = 1
$\sigma_{min} = - (R / A) + (R x e / (a x b^2 / 6))$	A = 2,2
	R = 20471
$\sigma_{max} =$	10015,61
$\sigma_{min} =$	8594,48
$\sigma_{max} 1.25 =$	12519,52
$(\sigma_{max} + \sigma_{min}) / 2$	9305,05

A continuación se expone una tabla con las dimensiones y localización de los distintos muros de contención proyectados (Ver planos)).

	Muros Conteción	Cant.	L	Ancho	H	Total	
1	pK 7	1	4,00	0,58	2,00	4,64	0
1	pK 36 -Pk 54.5	1	17,50	0,60	2,10	22,05	0
1	pK 72.5-pK 79.5	1	7,00	0,68	2,50	11,90	0
1	pK 101-pK 110.5	1	10,50	0,75	3,00	23,63	0
1	pk 115-pK134.5	1	19,50	0,60	2,00	23,40	0
1	pK 135 - pK 140	2	1,75	1,45	5,50	27,91	0
1	"	1	4,50	1,45	4,00	26,10	0
1	Sendero al Fortin	1	2,50	0,88	3,70	8,14	0
1	PA a Justificar	1	18,00	0,60	2,00	21,60	0

3.- MURETES DE DELIMITACIÓN

Para evitar salidas del camino en zonas con caídas peligrosas se construirán muretes de delimitación. Los muretes de forma general tendrán unas dimensiones 0.50 m a 1.50 m alto y 0.40 m a 0.50 m de ancho según tramos (ver secciones), sobre terreno con una zapata de enterrada de 0.30 m de profundidad. El murete se realizará mediante Mampostería careada en todas las caras vistas de piedra basáltica irregular, y relleno intermedio con hormigón HM-20/B/20/I.(Ver Planos de detalles).

A continuación se expone una tabla con las dimensiones y localización de los distintos muretes proyectados (Ver plano nº 5 y 6).

1	Muretes	Cant.	L	Ancho	H	Total	
1	pK 22.5	1	2,50	0,50	1,00	1,25	0
1		1	1,50	0,50	1,00	0,75	0
1	pK 37.5	1	2,00	0,50	1,25	1,25	0
1	pK 73.5 - pK 81	1	8,00	0,50	0,75	3,00	0

El acabado de los muretes no permitirá más de un 10 % de "rípios", debiendo quedar todas las caras debidamente careadas, incluido la coronación sin que se vean las juntas de hormigonado en ningún momento, no permitiendo el chapado o lajeado de dicha cara.

4. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

4.1- Pavimentos

El proyecto contempla distintos tipos de pavimentos, aplicados según el uso y características del tramo a pavimentar. Así se distinguen:

- **Pavimento de mampuestos tipo ordinaria** en camino a base de piedra sobre solera de hormigón 15N/mm², de características de forma, tamaño y color similares a las allí existentes. Los mampuestos presentarán forma semicónica con una cara plana, su tamaño mínimo será de 10 cm y el máximo de 20 cm y insertados en base de hormigón en masa HM/20/B/20/I, Acabado, sin presencia de hormigón de rejuntado en la superficie del empedrado.

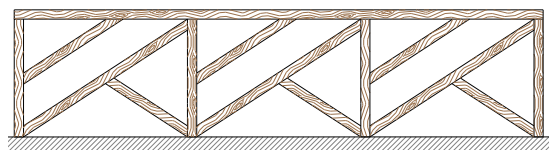
5.OBRAS DE CARPINTERÍA

5.1- Barandilla de madera

Para la protección de los senderistas en zonas con riesgo de caídas , se colocarán un barandilla realizada madera tanalizada, la madera deberá haber recibido con tratamiento para riesgo clase 4, y tendrá nivel de humedad bajo marcada con el sello DRY GRADED, y con clasificación mínima clase C18 además deberá tener certificación de procedencia de explotaciones con aprovechamiento sostenible F.S.C ó PFCE.

Estará compuesta por módulos de 1,5 m de longitud, formada por postes rectangulares, dos verticales de 1.10 m de altura y larguero horizontal de lado 8 cm, con 3 diagonales 8 cm de lado. Clavos de oído con rosca insertos a presión, recibidos mediante dados de hormigón de 0,4x0,4x0,4 m,. La disposición de la barandilla se adaptará a la topografía del terreno de manera que permita el tránsito seguro de los senderistas (Ver plano de detalles)

Esta tipología de barandilla es la que se integrará al diseño de los módulos de los muretes que delimitan borde del acantilado según se ha expuesto anteriormente.



ANEJO Nº 3.- ESTRUCTURAS

En este anejo se describen la forma de ejecución y los cálculos de los elementos estructurales del sendero. Se han considerado estructuras dentro del proyecto como son la pasarela a realizar entre el Pk 205 y 215, sobre la salida del barranco de la Fajana a la playa de Castro , para salvar una luz de 8.50 m y 1.50 m de desnivel aproximadamente .

PASARELA SITUADA EN EL PK 210

En este lugar se ubicará una pasarela, cuya estructura principal será realizada en madera tratada, costará de 2 vigas de madera RV -160 mm(ancha) H 300 mm (alto), de **8,50 m de luz máxima** , las cuales se apoyarán en sendas zapatas de hormigón ciclópeo, estas se unirán entre sí por travesaños o arriostramientos de madera de RV -60 mm (ancha) H 150 mm (alto), la categoría de resistencia mínima será C18.

Sobre la estructura metálica se colocará pavimento de traviesas de madera tratada, las traviesas serán de 0.145 m de ancho y 0.045 m de canto, separaran entre sí 0.5 cm, la estructura quedará formada al unirse las traviesas a las vigas principales mediante rastreles y pernos. La barandilla de proyección se realizará mediante poste rectangulares de madera tratada de 8 x 8 cm, unidos la a la misma, mediante tornillos de diámetro suficiente o pernos pasadores y tuernas..

La madera será de coníferas y tendrá tratamiento para riesgo 4, marcado DRY GRADED, clasificación C18 y certificados (F.S.C ó P.F.C.E)

La separación entre ejes de ambas vigas será de 1,10 m. Las vigas quedará simplemente apoyadas sobre la cimentación , para evitar desplazamiento laterales La unión de la viga y cimentación se hará mediante placa de asiento en L, Las vigas quedarán apoyadas 0.50 cm en la plataforma de hormigón, uniéndose a este mediante dos pletinas en L de acero de 10 mm de espesor. La unión entre la placa de acero y el hormigón se hará mediante pernos de $\varnothing$ 20 mm y 300 mm de longitud. La unión entre la viga y la placa de acero se hará mediante dos pernos pasadores de $\varnothing$ 20 mm que atravesarán la viga de lado a lado. En esta unión el hueco de placa permitirá posibles desplazamientos verticales de la viga (Ver planos)





CALCULO DE ESTRUCTURA PASARELA

Para la realización de los Cálculos de la estructura de la pasarela de madera se ha utilizado la herramienta informática CYPE 2010.d Nuevo Metal 3D. El programa calcula según lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación en el DB –SE MADREAL.

Al programa se le introduce la geometría de la estructura y las dimensiones de los distintos elementos de la misma datos generales.

Vigas transversales RV 60 H 150 mm, Long 1.30 m

Vigas longitudinales RV 160 H 300 mm, Long 8.50 m

Datos Generales

Material = Madera Clase Resistente C18.

Carga de Uso estipulada = $300 \text{ kg/m}^2 = 3 \text{ KN/ m}^2$

Carga de permanente estimada

- Traviesas de madera = $30 \text{ kg /m}^2 = 0.3 \text{ KN/ m}^2$

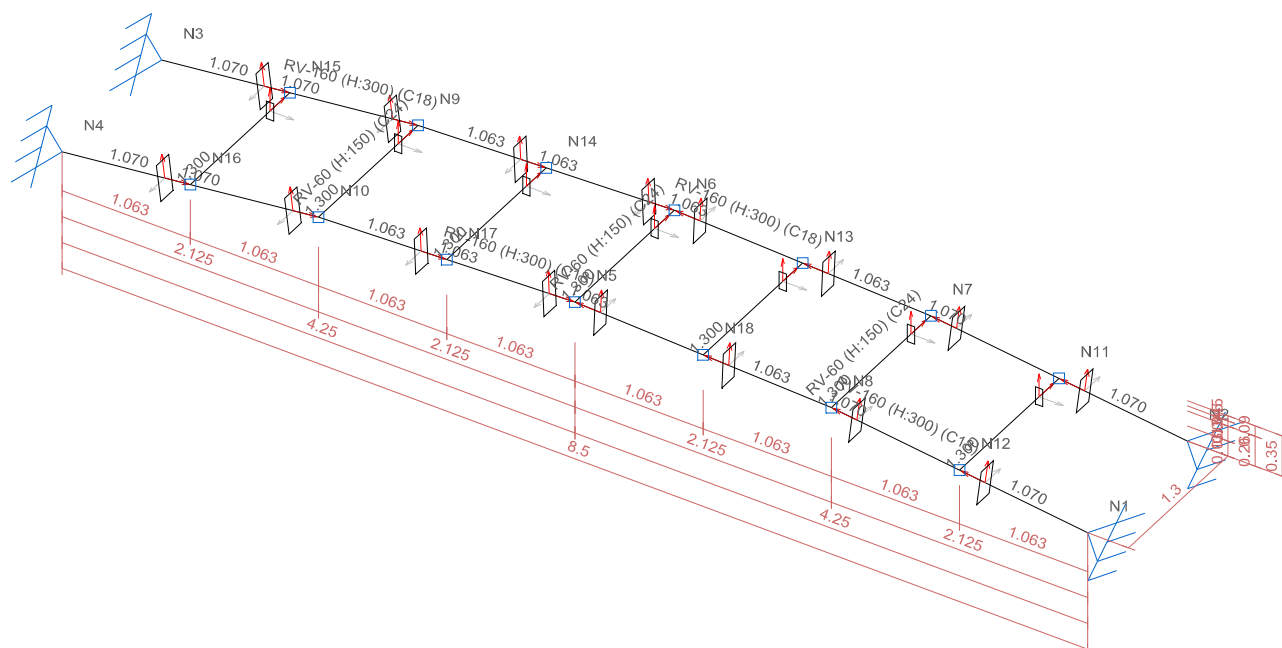
Carga lineales directa sobre vigas principales

- Carga de Uso estipulada = $200 \text{ kg/ml} = 2 \text{ KN/ ml}$
- Carga debido a Barandillas= $30 \text{ kg/ ml} = 0.3 \text{ KN/ ml}$

Uso de la estructura= Según CTE DB-SE A = C. Zonas de acceso al público

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Tensión admisible del terreno: 1.60 kp/cm^2



A continuación se exponen los listados y resultados arrojados por el programa:

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Madera: CTE DB-SE M

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Madera	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Sin coeficientes de combinación

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

Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 (i = 1)
 $\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento
 (i = 1)

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

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

G Carga permanente
 Q 1 Sobrecarga de Uso sobrecarga Uso

■ **E.L.U. de rotura. Madera**

Comb.	G	Q 1 Sobrecarga de Uso
1	0.800	
2	1.350	
3	0.800	1.500
4	1.350	1.500

■ **Desplazamientos**

Comb.	G	Q 1 Sobrecarga de Uso
1	1.000	
2	1.000	1.000

1.3.- Resistencia al fuego

Perfiles de madera

Norma: CTE DB SI. Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

Resistencia requerida: R15

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

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

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

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

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	ℓ _x	ℓ _y	ℓ _z	ℓ _x	ℓ _y	ℓ _z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	1.300	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	1.300	-8.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	-8.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	-4.250	0.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	1.300	-4.250	0.350	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	1.300	-2.125	0.260	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	0.000	-2.125	0.260	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	1.300	-6.375	0.260	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	-6.375	0.260	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	1.300	-1.063	0.130	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	0.000	-1.063	0.130	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	1.300	-3.188	0.305	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	1.300	-5.313	0.305	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	1.300	-7.438	0.130	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	0.000	-7.438	0.130	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	-5.313	0.305	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	0.000	-3.188	0.305	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados					
Material		E	G	α_t	ρ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(kg/dm ³)
Madera	C18	91743.12	5708.46	5e-006	0.38
	C24	112130.48	7033.64	5e-006	0.42
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>G</i> : Módulo de cortadura α_t : Coeficiente de dilatación ρ : Peso específico					

2.1.2.2.- Descripción

Descripción								
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Δ_{xy}	Δ_{xz}	LbSup.
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)
								LbInf.
								(m)

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	I _{xy}	I _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Madera	C18	N2/N11	N2/N7	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N11/N7	N2/N7	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N7/N13	N7/N6	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.06	1.00	1.00	-	-
		N13/N6	N7/N6	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.06	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N6	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.06	1.00	1.00	-	-
		N14/N6	N9/N6	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.06	1.00	1.00	-	-
		N3/N15	N3/N9	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N15/N9	N3/N9	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N4/N16	N4/N10	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N16/N10	N4/N10	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N10/N17	N10/N5	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.06	1.00	1.00	-	-
		N17/N5	N10/N5	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.06	1.00	1.00	-	-
		N8/N18	N8/N5	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.06	1.00	1.00	-	-
		N18/N5	N8/N5	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.06	1.00	1.00	-	-
		N1/N12	N1/N8	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.07	1.00	1.00	-	-
		N12/N8	N1/N8	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	1.07	1.00	1.00	-	-
	C24	N8/N7	N8/N7	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	1.00	1.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	1.00	1.00	-	-
		N10/N9	N10/N9	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	1.00	1.00	-	-
		N16/N15	N16/N15	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	1.00	1.00	-	-
		N17/N14	N17/N14	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	1.00	1.00	-	-
		N18/N13	N18/N13	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	1.00	1.00	-	-
		N12/N11	N12/N11	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	1.00	1.00	-	-
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final I _{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' I _{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N2/N7, N7/N6, N9/N6, N3/N9, N4/N10, N10/N5, N8/N5 y N1/N8
2	N8/N7, N5/N6, N10/N9, N16/N15, N17/N14, N18/N13 y N12/N11

Características mecánicas							
Material Tipo	Designación	Ref.	Descripción	A (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _{xx} (cm ⁴)
Madera	C18	1	RV-160 (H:300), (Rectangular, canto variable) Canto 300.0 / 300.0 mm	480.00	36000.00	10240.00	27125.76
	C24	2	RV-60 (H:150), (Rectangular, canto variable) Canto 150.0 / 150.0 mm	90.00	1687.50	270.00	797.04
Notación: <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Sección</i> <i>I_{yy}: Inercia flexión Iyy</i> <i>I_{zz}: Inercia flexión Izz</i> <i>I_{xx}: Inercia torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i>							

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
Madera	C18	N2/N7	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	2.14	0.103	39.05
		N7/N6	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	2.13	0.102	38.79
		N9/N6	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	2.13	0.102	38.79
		N3/N9	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	2.14	0.103	39.05
		N4/N10	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	2.14	0.103	39.05
		N10/N5	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	2.13	0.102	38.79
		N8/N5	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	2.13	0.102	38.79
		N1/N8	RV-160 (H:300) (Rectangular, canto variable)	2.14	0.103	39.05
	C24	N8/N7	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	0.012	4.91
		N5/N6	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	0.012	4.91
		N10/N9	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	0.012	4.91
		N16/N15	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	0.012	4.91
		N17/N14	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	0.012	4.91
		N18/N13	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	0.012	4.91
		N12/N11	RV-60 (H:150) (Rectangular, canto variable)	1.30	0.012	4.91
		Notación:				
Ni: Nudo inicial						
Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)
Madera	C18	Rectangular, canto variable	RV-160 (H:300)	17.07			0.819			311.38		
					17.07			0.819			311.38	
						17.07			0.819			311.38
	C24	Rectangular, canto variable	RV-60 (H:150)	9.10			0.082			34.40		
					9.10			0.082			34.40	
						9.10			0.082			34.40
						26.17			0.901			345.77

2.3.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para la 1 barra con mayor coeficiente de aprovechamiento. El resto de las Barras se ha calculado de igual manera. Exponiéndose una tabla resumen al final con los resultados obtenidos para todas las barras.

Barra N10/N17

Perfil: RV-160 (H:300) (Canto 300.0 / 300.0 mm)
Material: Madera (C18)

Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)
N10	N17	1.063	480.00	36000.00	10240.00	27125.76

Notas:

⁽¹⁾ Inercia respecto al eje indicado

⁽²⁾ Momento de inercia a torsión uniforme

	Pandeo		Pandeo lateral	
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.
□	1.00	1.00	0.00	0.00
L _K	1.063	1.063	0.000	0.000
C _m	1.000	1.000	1.000	1.000

Notación:

□: Coeficiente de pandeo

L_K: Longitud de pandeo (m)

C_m: Coeficiente de momentos

Situación de incendio

Resistencia requerida: R15

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.2)

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

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,\text{sup}} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

□ : 0.505



$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,\text{inf}} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

□ : 0.505



Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,\text{sup}} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

□ : 0.517



$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,\text{inf}} \cdot f_{c,0,d}} \leq 1$$

□ : 0.517



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1Sobrecarga de Uso.

Donde:

σ_{c,0,d}: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

σ_{c,0,d} : 35.61 kp/cm²

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

N_{c,0,d}: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

N_{c,0,d} : 17.093 t

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALES)**

A: Área de la sección transversal

$$A : \frac{480.00}{\text{cm}^2}$$

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d} : \frac{70.57}{\text{kp/cm}^2}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 3)

$$k_{\text{mod}} : \frac{0.50}{\text{kp/cm}^2}$$

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : \frac{183.49}{\text{kp/cm}^2}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \frac{1.30}{\text{kp/cm}^2}$$

$k_{c,i}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la compresión axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$$k_{c,i,\text{sup}} : \frac{1.00}{\text{kp/cm}^2}$$

$$k_{c,i,\text{inf}} : \frac{1.00}{\text{kp/cm}^2}$$

$$k_{c,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{1.50 \cdot f_{v,d}} \cdot \tan(\alpha) \right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \tan^2(\alpha) \right)^2}}$$

Donde:

α : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

$$\alpha_{\text{sup}} : \frac{0.0}{\text{grados}}$$

$$\alpha_{\text{inf}} : \frac{0.0}{\text{grados}}$$

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d} : \frac{70.57}{\text{kp/cm}^2}$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \frac{13.33}{\text{kp/cm}^2}$$

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 3)

$$k_{\text{mod}} : \frac{0.50}{\text{kp/cm}^2}$$

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$$f_{v,k} : \frac{34.66}{\text{kp/cm}^2}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \frac{1.30}{\text{kp/cm}^2}$$

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$$f_{c,90,d} : \frac{8.63}{\text{kp/cm}^2}$$

$$f_{c,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 3)

$$k_{\text{mod}} : \frac{0.50}{\text{kp/cm}^2}$$

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra

$$f_{c,90,k} : \frac{22.43}{\text{kp/cm}^2}$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : \frac{1.30}{\text{kp/cm}^2}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

χ_c : Factor de inestabilidad, dado por:

$$\chi_{c,z} : \frac{0.98}{\text{kp/cm}^2}$$

$$\chi_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{\text{rel}}^2}}$$

Donde:

$$k = 0.5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{\text{rel}} - 0.3) + \lambda_{\text{rel}}^2)$$

$$k_z : \frac{0.59}{\text{kp/cm}^2}$$

Donde:

β_c : Factor asociado a la rectitud de las piezas

$$\beta_c : \frac{0.20}{\text{kp/cm}^2}$$

$\lambda_{\text{rel},z}$: Esbeltez relativa, dada por:

$$\lambda_{\text{rel},z} : \frac{0.40}{\text{kp/cm}^2}$$

$$\lambda_{\text{rel}} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$$E_{0,k} : \frac{61162.08}{\text{kp/cm}^2}$$

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : \frac{183.49}{\text{kp/cm}^2}$$

λ_z : Esbeltez mecánica, dada por:

$$\lambda_z : \frac{23.02}{\text{kp/cm}^2}$$

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

$L_{k,z}$: Longitud de pandeo de la barra

$L_{k,z}$: 1063.45 mm

i_z : Radio de giro

i_z : 46.19 mm

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión en el plano xz, ya que el valor de la esbeltez relativa respecto al eje y es inferior a 0.3.

$\lambda_{rel,y}$: Esbeltez relativa, dada por:

$\lambda_{rel,y}$: 0.21

$$\lambda_{rel} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$E_{0,k}$: 61162.08 kp/cm²

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$f_{c,0,k}$: 183.49 kp/cm²

λ_y : Esbeltez mecánica, dada por:

λ_y : 12.28

$$\lambda = \frac{L_k}{i}$$

Donde:

$L_{k,y}$: Longitud de pandeo de la barra

$L_{k,y}$: 1063.45 mm

i_y : Radio de giro

i_y : 86.60 mm

Resistencia a flexión en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,sup} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

η : 0.445



$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,inf} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

η : 0.445



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1Sobrecarga de Uso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d}^+$: 31.42 kp/cm²

$\sigma_{m,y,d}^-$: 0.00 kp/cm²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}^+$: 0.754 t·m

$M_{y,d}^-$: 0.000 t·m

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y}$: 2400.00 cm³

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d}$: 70.57 kp/cm²

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : 0.50

Donde:

Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALES)

Clase de duración de la carga	Clase : Permanente
Clase de servicio	Clase : 3
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$: 183.49 kp/cm ²
k_h : Factor de altura, dado por:	k_h : 1.00
Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)	
$k_h = 1.0$	
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : 1.30
$k_{m,i}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable	
$k_{m,i,sup}^+$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva):	$k_{m,i,sup}^+$: 1.00
$k_{m,\alpha,sup}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{1.50 \cdot f_{v,d}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{f_{t,90,d}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$	
$k_{m,i,inf}^+$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva):	$k_{m,i,inf}^+$: 1.00
$k_{m,\alpha,inf}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{0.75 \cdot f_{v,d}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{f_{t,90,d}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$	
$k_{m,i,sup}^-$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa):	$k_{m,i,sup}^-$: 1.00
$k_{m,\alpha,sup}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{1.50 \cdot f_{v,d}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{f_{t,90,d}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$	
$k_{m,i,inf}^-$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa):	$k_{m,i,inf}^-$: 1.00
$k_{m,\alpha,inf}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{0.75 \cdot f_{v,d}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{f_{t,90,d}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$	
Donde:	
α : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.	α_{sup} : 0.0 grados
	α_{inf} : 0.0 grados
$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión.	$f_{m,y,d}$: 70.57 kp/cm ²
$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	$f_{v,d}$: 13.33 kp/cm ²
$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$	
Donde:	
k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod} : 0.50
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$: 34.66 kp/cm ²
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : 1.30
$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por:	$f_{t,90,d}$: 1.57 kp/cm ²
$f_{t,90,d} = k_{mod} \cdot f_{t,90,k} / \gamma_M$	
Donde:	
k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod} : 0.50
$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra.	$f_{t,90,k}$: 4.08 kp/cm ²
γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material	γ_M : 1.30
$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:	$f_{c,90,d}$: 8.63 kp/cm ²
$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$	
Donde:	
k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	k_{mod} : 0.50
$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra	$f_{c,90,k}$: 22.43 kp/cm ²

η_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

η_M : 1.30

Resistencia a flexión en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,\text{sup}} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$



$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,\text{inf}} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·G.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,z,d}^+ : 0.00 \text{ kp/cm}^2$

$\sigma_{m,z,d}^- : 0.02 \text{ kp/cm}^2$

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{z,d} : 0.000 \text{ t·m}$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,z} : 1280.00 \text{ cm}^3$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,z,d} : 70.57 \text{ kp/cm}^2$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod} : 0.50$

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase : Permanente

Clase de servicio

Clase : 3

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k} : 183.49 \text{ kp/cm}^2$

k_h : Factor de altura, dado por:

$k_h : 1.00$

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$$k_h = 1.0$$

η_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\eta_M : 1.30$

$k_{m,i}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,i,\text{sup}}^+$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva):

$k_{m,i,\text{sup}}^+ : 1.00$

$$k_{m,\alpha,\text{sup}}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{1.50 \cdot f_{v,d}^+} \cdot \text{tg}(\alpha_{\text{sup}}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{f_{c,90,d}^+} \cdot \text{tg}^2(\alpha_{\text{sup}}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,\text{inf}}^+$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva):

$k_{m,i,\text{inf}}^+ : 1.00$

$$k_{m,\alpha,\text{inf}}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{0.75 \cdot f_{v,d}^+} \cdot \text{tg}(\alpha_{\text{inf}}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{f_{t,90,d}^+} \cdot \text{tg}^2(\alpha_{\text{inf}}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,\text{sup}}^-$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa):

$k_{m,i,\text{sup}}^- : 1.00$

$$k_{m,\alpha,\text{sup}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{1.50 \cdot f_{v,d}} \cdot \text{tg}(\alpha_{\text{sup}}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \text{tg}^2(\alpha_{\text{sup}}) \right)^2}}$$

$k_{m,\alpha,\text{inf}}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa):

$k_{m,\alpha,\text{inf}}$: 1.00

$$k_{m,\alpha,\text{inf}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{0.75 \cdot f_{v,d}} \cdot \text{tg}(\alpha_{\text{inf}}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \cdot \text{tg}^2(\alpha_{\text{inf}}) \right)^2}}$$

Donde:

α : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

α_{sup} : 0.0 grados

α_{inf} : 0.0 grados

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión.

$f_{m,z,d}$: 70.57 kp/cm²

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 13.33 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : 0.50

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 34.66 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{t,90,d}$: 1.57 kp/cm²

$$f_{t,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,90,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : 0.50

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra.

$f_{t,90,k}$: 4.08 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{c,90,d}$: 8.63 kp/cm²

$$f_{c,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : 0.50

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra

$f_{c,90,k}$: 22.43 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

Resistencia a cortante en el eje y - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35-G.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

τ_d : 0.00 kp/cm²

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.000 t

A : Área de la sección transversal

A : 480.00 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 13.33 kp/cm²

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 3)

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\begin{aligned} k_{mod} &: 0.50 \\ f_{v,k} &: 34.66 \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma_M &: 1.30 \end{aligned}$$

Resistencia a cortante en el eje z - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.268 \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1Sobrecarga de Uso.

Donde:

τ_d : Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$$\tau_{z,d} : 3.58 \text{ kp/cm}^2$$

$$\tau_d = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

A : Área de la sección transversal

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 3)

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\begin{aligned} V_{z,d} &: 0.767 \text{ t} \\ A &: 480.00 \text{ cm}^2 \\ k_{cr} &: 0.67 \\ f_{v,d} &: 13.33 \text{ kp/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_{mod} &: 0.50 \\ f_{v,k} &: 34.66 \text{ kp/cm}^2 \\ \gamma_M &: 1.30 \end{aligned}$$

Resistencia a torsión - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.9)

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

Resistencia a flexión esviada - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,\sup} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,\sup} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.270 \quad \checkmark$$

$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,\sup} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,\sup} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.189 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,\inf} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,\inf} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALESJOS)

η : 0.270



$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{m,\alpha,inf} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.189



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.177 m del nudo N10, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1 Sobrecarga de Uso.

Donde:

σ_{m,d}: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

σ_{m,y,d} : 19.07 kp/cm²

σ_{m,z,d} : 0.01 kp/cm²

$$\sigma_{m,d} = |M_d| / W_{el}$$

Donde:

M_d: Momento flector de cálculo

M_{y,d} : 0.458 t·m

M_{z,d} : 0.000 t·m

W_{el}: Módulo resistente elástico de la sección transversal

W_{el,y} : 2400.00 cm³

W_{el,z} : 1280.00 cm³

f_{m,d}: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

f_{m,y,d} : 70.57 kp/cm²

f_{m,z,d} : 70.57 kp/cm²

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod}: Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 3)

k_{mod} : 0.50

f_{m,k}: Resistencia característica a flexión

f_{m,k} : 183.49 kp/cm²

k_h: Factor de altura, dado por:

k_{h,y} : 1.00

k_{h,z} : 1.00

η_M : 1.30

η_M: Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_m: Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

k_{m,i}: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

k_{m,i,sup}⁺: Para el borde superior en compresión (flexión positiva):

k_{m,i,sup}⁺ : 1.00

$$k_{m,\alpha,sup}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{1.50 \cdot f_{v,d}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{f_{c,90,d}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

k_{m,i,inf}⁺: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva):

k_{m,i,inf}⁺ : 1.00

$$k_{m,\alpha,inf}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{0.75 \cdot f_{v,d}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{f_{t,90,d}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

k_{m,i,sup}⁻: Para el borde superior en tracción (flexión negativa):

k_{m,i,sup}⁻ : 1.00

$$k_{m,\alpha,sup}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{1.50 \cdot f_{v,d}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{f_{c,90,d}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

k_{m,i,inf}⁻: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa):

k_{m,i,inf}⁻ : 1.00

$$k_{m,\alpha,inf} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}}{0.75 \cdot f_{v,d}} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}}{f_{t,90,d}} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

Donde:

α : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por:

$$f_{t,90,d} = k_{mod} \cdot f_{t,90,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra.

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

α_{sup} : 0.0 grados

α_{inf} : 0.0 grados

$f_{m,y,d}$: 70.57 kp/cm²

$f_{m,z,d}$: 70.57 kp/cm²

$f_{v,d}$: 13.33 kp/cm²

k_{mod} : 0.50

$f_{v,k}$: 34.66 kp/cm²

γ_M : 1.30

$f_{t,90,d}$: 1.57 kp/cm²

k_{mod} : 0.50

$f_{t,90,k}$: 4.08 kp/cm²

γ_M : 1.30

$f_{c,90,d}$: 8.63 kp/cm²

k_{mod} : 0.50

$f_{c,90,k}$: 22.43 kp/cm²

γ_M : 1.30

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·Q1SobrecargadeUso.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.699



$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup} \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : 0.565



$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf} \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf} \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

η : < 0.001



$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^+ \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^- \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta < 0.001$$



Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^+ \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^+ \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.949$$



$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,sup} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,sup}}{k_{m,\alpha,sup}^+ \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,sup}^+ \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.827$$



$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,y} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^+ \cdot f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^- \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.058$$



$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d}}{\chi_{c,z} \cdot k_{c,\alpha,inf} \cdot f_{c,0,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,inf}}{k_{m,\alpha,inf}^+ \cdot f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{k_{m,\alpha,inf}^- \cdot f_{m,z,d}} \leq 1$$

$$\eta : 0.204$$



Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d} : 35.55 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{c,0,d} = |N_{c,0,d}| / A$$

Donde:

$N_{c,0,d}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$$N_{c,0,d} : 17.062 \text{ t}$$

A : Área de la sección transversal

$$A : 480.00 \text{ cm}^2$$

$\sigma_{m,y,d}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje y, dada por:

$$\sigma_{m,y,d,sup} : 31.42 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d,inf} : -31.42 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d,sup} = M_{y,d} / W_{el,y}$$

$$\sigma_{m,y,d,inf} = -M_{y,d} / W_{el,y}$$

Donde:

$M_{y,d}$: Momento flector de cálculo

$$M_{y,d} : 0.754 \text{ t-m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,y} : 2400.00 \text{ cm}^3$$

$\sigma_{m,z,d}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje z, dada por:

$$\sigma_{m,z,d} : 0.00 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,z,d} = |M_{z,d}| / W_{el,z}$$

Donde:

$M_{z,d}$: Momento flector de cálculo

$$M_{z,d} : 0.000 \text{ t-m}$$

W_{el} : Módulo resistente elástico de la sección transversal

$$W_{el,z} : 1280.00 \text{ cm}^3$$

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$f_{c,0,d} : 70.57 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 3)

$$k_{mod} : 0.50$$

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : 183.49 \text{ kp/cm}^2$$

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\gamma_M : 1.30$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d} : 70.57 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{m,z,d} : \underline{70.57} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot f_{m,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación por la duración de la carga (Permanente) y el contenido de humedad (Clase de servicio 3)

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

k_h : Factor de altura, dado por:

$$k_{mod} : \underline{0.50}$$

$$f_{m,k} : \underline{183.49} \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{h,y} : \underline{1.00}$$

$$k_{h,z} : \underline{1.00}$$

Eje y:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$$k_h = 1.0$$

Eje z:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$$k_h = 1.0$$

η_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$$\eta_M : \underline{1.30}$$

$k_{m,i}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,i,sup}^+$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva):

$$k_{m,i,sup}^+ : \underline{1.00}$$

$$k_{m,\alpha,sup}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{1.50 \cdot f_{v,d}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{f_{c,90,d}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,inf}^+$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva):

$$k_{m,i,inf}^+ : \underline{1.00}$$

$$k_{m,\alpha,inf}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{0.75 \cdot f_{v,d}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^+}{f_{t,90,d}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,sup}^-$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa):

$$k_{m,i,sup}^- : \underline{1.00}$$

$$k_{m,\alpha,sup}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{1.50 \cdot f_{v,d}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{f_{c,90,d}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,inf}^-$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa):

$$k_{m,i,inf}^- : \underline{1.00}$$

$$k_{m,\alpha,inf}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{0.75 \cdot f_{v,d}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d}^-}{f_{t,90,d}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

Donde:

α : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

$$\alpha_{sup} : \underline{0.0} \text{ grados}$$

$$\alpha_{inf} : \underline{0.0} \text{ grados}$$

$f_{m,d}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,y,d} : \underline{70.57} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{m,z,d} : \underline{70.57} \text{ kp/cm}^2$$

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d} : \underline{13.33} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

η_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

$f_{t,90,d}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por:

$$k_{mod} : \underline{0.50}$$

$$f_{v,k} : \underline{34.66} \text{ kp/cm}^2$$

$$\eta_M : \underline{1.30}$$

$$f_{t,90,d} : \underline{1.57} \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{t,90,d} = k_{mod} \cdot f_{t,90,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : 0.50

$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra.

$f_{t,90,k}$: 4.08 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{c,90,d}$: 8.63 kp/cm²

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$$

Donde:

k_{mod} : Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

k_{mod} : 0.50

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra

$f_{c,90,k}$: 22.43 kp/cm²

γ_M : Coeficiente parcial para las propiedades del material

γ_M : 1.30

$k_{c,i}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la compresión axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$k_{c,i, sup}$: 1.00

$k_{c,i, inf}$: 1.00

$$k_{c,\alpha} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{1.50 \cdot f_{v,d}} \cdot \tan(\alpha) \right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d}}{f_{c,90,d}} \cdot \tan^2(\alpha) \right)^2}}$$

Donde:

α : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

α_{sup} : 0.0 grados

α_{inf} : 0.0 grados

$f_{c,0,d}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$f_{c,0,d}$: 70.57 kp/cm²

$f_{v,d}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d}$: 13.33 kp/cm²

$f_{c,90,d}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{c,90,d}$: 8.63 kp/cm²

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

γ_c : Factor de inestabilidad

$\gamma_{c,y}$: 1.00

$\gamma_{c,z}$: 0.98

Resistencia a cortante y torsor combinados - Temperatura ambiente (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.2)

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

Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.4 - 6.3.2)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a compresión

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,\alpha, sup, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.114



$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,\alpha, inf, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.114



Resistencia a pandeo por flexión en el eje z

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z, fi} \cdot k_{c,\alpha, sup, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.120



$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot k_{c,\alpha,inf,fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.120



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones
G+0.7·Q1SobrecargaUso.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: 26.12 kp/cm²

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$N_{c,0,d,fi}$: 8.703 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 333.20 cm²

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$f_{c,0,d,fi}$: 229.36 kp/cm²

$$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$f_{c,0,k}$: 183.49 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

$k_{c,i,fi}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la compresión axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$k_{c,i,sup,fi}$: 1.00

$k_{c,i,inf,fi}$: 1.00

$$k_{c,\alpha,fi} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{c,0,d,fi}}{1.50 \cdot f_{v,d,fi}} \cdot \tan(\alpha) \right)^2 + \left(\frac{f_{c,0,d,fi}}{f_{c,90,d,fi}} \cdot \tan^2(\alpha) \right)^2}}$$

Donde:

α_{fi} : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

$\alpha_{sup,fi}$: 0.0 grados

$\alpha_{inf,fi}$: 0.0 grados

$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$f_{c,0,d,fi}$: 229.36 kp/cm²

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 43.32 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 34.66 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

$f_{c,90,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{c,90,d,fi}$: 28.03 kp/cm²

$$f_{c,90,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra

$f_{c,90,k}$: 22.43 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

$\chi_{c,fi}$: Factor de inestabilidad, dado por:

$\chi_{c,z,fi}$: 0.95

$$\chi_{c,fi} = \frac{1}{k_{fi} + \sqrt{k_{fi}^2 - \lambda_{rel,fi}^2}}$$

Donde:

$$k = 0.5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0.3) + \lambda_{rel}^2)$$

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALESJOS)**

$$k_{z,fi} : 0.65$$

Donde:

λ_c : Factor asociado a la rectitud de las piezas

$$\lambda_c : 0.20$$

$\lambda_{rel,z,fi}$: Esbeltez relativa, dada por:

$$\lambda_{rel,z,fi} : 0.51$$

$$\lambda_{rel,fi} = \frac{\lambda_{fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$$E_{0,k} : 61162.08 \text{ kp/cm}^2$$

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : 183.49 \text{ kp/cm}^2$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : 1.25$$

$\lambda_{z,fi}$: Esbeltez mecánica, dada por:

$$\lambda_{z,fi} : 29.35$$

$$\lambda_{fi} = \frac{L_k}{i_{fi}}$$

Donde:

$L_{k,z}$: Longitud de pandeo de la barra

$$L_{k,z} : 1063.45 \text{ mm}$$

$i_{z,fi}$: Radio de giro

$$i_{z,fi} : 36.23 \text{ mm}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-M: 6.3.2)

No se comprueba la resistencia a pandeo por flexión en el plano xz, ya que el valor de la esbeltez relativa respecto al eje y es inferior a 0.3.

$\lambda_{rel,y,fi}$: Esbeltez relativa, dada por:

$$\lambda_{rel,y,fi} : 0.24$$

$$\lambda_{rel,fi} = \frac{\lambda_{fi}}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,k}}}$$

Donde:

$E_{0,k}$: Valor del quinto percentil del módulo de elasticidad paralelo a la fibra

$$E_{0,k} : 61162.08 \text{ kp/cm}^2$$

$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra

$$f_{c,0,k} : 183.49 \text{ kp/cm}^2$$

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$$k_{fi} : 1.25$$

$\lambda_{y,fi}$: Esbeltez mecánica, dada por:

$$\lambda_{y,fi} : 13.88$$

$$\lambda_{fi} = \frac{L_k}{i_{fi}}$$

Donde:

$L_{k,y}$: Longitud de pandeo de la barra

$$L_{k,y} : 1063.45 \text{ mm}$$

$i_{y,fi}$: Radio de giro

$$i_{y,fi} : 76.64 \text{ mm}$$

Resistencia a flexión en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{m,\alpha,sup,fi} \cdot f_{m,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : 0.114$$



$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{m,\alpha,inf,fi} \cdot f_{m,d,fi}} \leq 1$$

$$\eta : 0.114$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones G+0.7·Q1SobrecargadeUso.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que la correspondiente longitud de pandeo es nula.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALESJOS)

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d,fi} = \frac{|M_d|}{W_{el,fi}}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$$k_{h,fi} = 1.0$$

k_{fi} : Coeficiente parcial para las propiedades del material

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{m,i,fi}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,i,sup,fi}^+$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva):

$$k_{m,\alpha,sup,fi}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{1.50 \cdot f_{v,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{f_{c,90,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,inf,fi}^+$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva):

$$k_{m,\alpha,inf,fi}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{0.75 \cdot f_{v,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{f_{t,90,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,sup,fi}^-$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa):

$$k_{m,\alpha,sup,fi}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^-}{1.50 \cdot f_{v,d,fi}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^-}{f_{c,90,d,fi}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,inf,fi}^-$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa):

$$k_{m,\alpha,inf,fi}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^-}{0.75 \cdot f_{v,d,fi}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^-}{f_{t,90,d,fi}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

Donde:

α_{fi} : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión.

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$$\sigma_{m,y,d,fi}^+ : 26.05 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{m,y,d,fi}^- : 0.00 \text{ kp/cm}^2$$

$$M_{y,d}^+ : 0.384 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{y,d}^- : 0.000 \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$W_{el,y,fi} : 1474.42 \text{ cm}^3$$

$$f_{m,y,d,fi} : 229.36 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

$$\text{Clase} : \text{Permanente}$$

$$\text{Clase} : 3$$

$$f_{m,k} : 183.49 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{h,fi} : 1.00$$

$$k_{fi} : 1.00$$

$$k_{fi} : 1.25$$

$$k_{m,i,sup,fi}^+ : 1.00$$

$$k_{m,i,inf,fi}^+ : 1.00$$

$$k_{m,i,sup,fi}^- : 1.00$$

$$k_{m,i,inf,fi}^- : 1.00$$

$$\alpha_{sup,fi} : 0.0 \text{ grados}$$

$$\alpha_{inf,fi} : 0.0 \text{ grados}$$

$$f_{m,y,d,fi} : 229.36 \text{ kp/cm}^2$$

$$f_{v,d,fi} : 43.32 \text{ kp/cm}^2$$

$$k_{mod,fi} : 1.00$$

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALESJOS)**

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$:	34.66	kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi}$:	1.00	
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} :	1.25	
$f_{t,90,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por:	$f_{t,90,d,fi}$:	5.10	kp/cm ²
$f_{t,90,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{t,90,k} / \gamma_{M,fi}$			
Donde:			
$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi}$:	1.00	
$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra.	$f_{t,90,k}$:	4.08	kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi}$:	1.00	
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} :	1.25	
$f_{c,90,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:	$f_{c,90,d,fi}$:	28.03	kp/cm ²
$f_{c,90,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_{M,fi}$			
Donde:			
$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi}$:	1.00	
$f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra	$f_{c,90,k}$:	22.43	kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi}$:	1.00	
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} :	1.25	

Resistencia a flexión en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.6 - 6.3.3)

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha,sup,fi} \cdot f_{m,d,fi}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$



$$\eta = \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha,inf,fi} \cdot f_{m,d,fi}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones G.

No se comprueba la resistencia a vuelco lateral, ya que el módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z es inferior o igual al módulo resistente elástico respecto al eje y.

Resistencia de la sección transversal a flexión:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

Donde:

Clase de duración de la carga

Clase de servicio

$\sigma_{m,z,d,fi}^+$: 0.00 | kp/cm² |

$\sigma_{m,z,d,fi}^-$: 0.02 | kp/cm² |

$M_{z,d}$: 0.000 | t·m |

$W_{el,z,fi}$: 696.95 | cm³ |

$f_{m,z,d,fi}$: 229.36 | kp/cm² |

$k_{mod,fi}$: 1.00 | |

Clase : Permanente

Clase : 3

Anejo nº3: Estructuras

23

Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$:	183.49	kp/cm ²
$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:	$k_{h,fi}$:	1.00	

Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$$k_{h,fi} = 1.0$$

$\eta_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\eta_{M,fi}$:	1.00	
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} :	1.25	

$k_{m,i,fi}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,i,sup,fi}^+$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva):	$k_{m,i,sup,fi}^+$:	1.00	
---	----------------------	------	--

$$k_{m,\alpha,sup,fi}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{1.50 \cdot f_{v,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{f_{c,90,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,inf,fi}^+$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva):	$k_{m,i,inf,fi}^+$:	1.00	
---	----------------------	------	--

$$k_{m,\alpha,inf,fi}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{0.75 \cdot f_{v,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{f_{t,90,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,sup,fi}^-$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa):	$k_{m,i,sup,fi}^-$:	1.00	
---	----------------------	------	--

$$k_{m,\alpha,sup,fi}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^-}{1.50 \cdot f_{v,d,fi}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^-}{f_{c,90,d,fi}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i,inf,fi}^-$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa):	$k_{m,i,inf,fi}^-$:	1.00	
---	----------------------	------	--

$$k_{m,\alpha,inf,fi}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^-}{0.75 \cdot f_{v,d,fi}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^-}{f_{t,90,d,fi}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

Donde:

η_{fi} : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.	$\eta_{sup,fi}$:	0.0	grados
	$\eta_{inf,fi}$:	0.0	grados
$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión.	$f_{m,z,d,fi}$:	229.36	kp/cm ²
$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:	$f_{v,d,fi}$:	43.32	kp/cm ²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi}$:	1.00	
$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante	$f_{v,k}$:	34.66	kp/cm ²
$\eta_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\eta_{M,fi}$:	1.00	
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} :	1.25	
$f_{t,90,d,fi}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por:	$f_{t,90,d,fi}$:	5.10	kp/cm ²

$$f_{t,90,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{t,90,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi}$:	1.00	
$f_{t,90,k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra.	$f_{t,90,k}$:	4.08	kp/cm ²
$\eta_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\eta_{M,fi}$:	1.00	
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} :	1.25	
$f_{c,90,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:	$f_{c,90,d,fi}$:	28.03	kp/cm ²

$$f_{c,90,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALESJOS)**

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad
 $f_{c,90,k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra
 $\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material
 k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{mod,fi}$:	1.00
$f_{c,90,k}$:	22.43 kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$:	1.00
k_{fi} :	1.25

Resistencia a cortante en el eje y - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{y,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta < 0.001$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones G.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{y,d,fi}$: 0.00 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{y,d}$: 0.000 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 333.20 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 43.32 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v,k}$: 34.66 kp/cm²

$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

Resistencia a cortante en el eje z - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{\tau_{z,d,fi}}{f_{v,d,fi}} \leq 1$$

$\eta : 0.061$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N10, para la combinación de acciones G+0.7·Q1SobrecargadeUso.

Donde:

$\tau_{d,fi}$: Tensión de cálculo a cortante, dada por:

$\tau_{z,d,fi}$: 2.62 kp/cm²

$$\tau_{d,fi} = \frac{3}{2} \cdot \frac{|V_d|}{A_{fi} \cdot k_{cr}}$$

Donde:

V_d : Cortante de cálculo

$V_{z,d}$: 0.390 t

A_{fi} : Área de la sección transversal

A_{fi} : 333.20 cm²

k_{cr} : Factor que tiene en cuenta la influencia de las fendas

k_{cr} : 0.67

$f_{v,d,fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v,d,fi}$: 43.32 kp/cm²

$$f_{v,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad
 $f_{v,k}$: Resistencia característica a cortante
 $\eta_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material
 k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

$k_{mod,fi}$: 1.00
 $f_{v,k}$: 34.66 kp/cm²
 $\eta_{M,fi}$: 1.00
 k_{fi} : 1.25

Resistencia a torsión - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.9)

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

Resistencia a flexión esviada - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.7)

Se debe satisfacer:

Resistencia a flexión esviada

$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{m,\alpha,sup,fi} + f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha,sup,fi} + f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.069



$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{m,\alpha,sup,fi} + f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha,sup,fi} + f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.048



$$\eta = \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{m,\alpha,inf,fi} + f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha,inf,fi} + f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.069



$$\eta = k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d,fi}}{k_{m,\alpha,inf,fi} + f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha,inf,fi} + f_{m,z,d,fi}} \leq 1$$

η : 0.048



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.177 m del nudo N10, para la combinación de acciones G+0.7·Q1SobrecargadeUso.

Donde:

$\sigma_{m,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión, dada por:

$\sigma_{m,y,d,fi}$: 15.80 kp/cm²

$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.02 kp/cm²

$$\sigma_{m,d,fi} = |M_d| / W_{el,fi}$$

Donde:

M_d : Momento flector de cálculo

$M_{y,d}$: 0.233 t·m

$M_{z,d}$: 0.000 t·m

$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal

$W_{el,y,fi}$: 1474.42 cm³

$W_{el,z,fi}$: 696.95 cm³

$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m,y,d,fi}$: 229.36 kp/cm²

$f_{m,z,d,fi}$: 229.36 kp/cm²

$$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$$

Donde:

$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod,fi}$: 1.00

$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión

$f_{m,k}$: 183.49 kp/cm²

$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:

$k_{h,y,fi}$: 1.00

$k_{h,z,fi}$: 1.00

$\eta_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\eta_{M,fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALES)

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

$k_{m,i}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable

$k_{m,i, sup, fi}^+$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva):

$k_{m,i, sup, fi}^+$: 1.00

$$k_{m, \alpha, sup, fi}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m, d, fi}^+}{1.50 \cdot f_{v, d, fi}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m, d, fi}^+}{f_{c, 90, d, fi}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i, inf, fi}^+$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva):

$k_{m,i, inf, fi}^+$: 1.00

$$k_{m, \alpha, inf, fi}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m, d, fi}^+}{0.75 \cdot f_{v, d, fi}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m, d, fi}^+}{f_{t, 90, d, fi}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

$k_{m,i, sup, fi}^-$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa):

$k_{m,i, sup, fi}^-$: 1.00

$$k_{m, \alpha, sup, fi}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m, d, fi}^-}{1.50 \cdot f_{v, d, fi}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m, d, fi}^-}{f_{c, 90, d, fi}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i, inf, fi}^-$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa):

$k_{m,i, inf, fi}^-$: 1.00

$$k_{m, \alpha, inf, fi}^- = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m, d, fi}^-}{0.75 \cdot f_{v, d, fi}^-} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m, d, fi}^-}{f_{t, 90, d, fi}^-} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

Donde:

α : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

$\alpha_{sup, fi}$: 0.0 grados

$\alpha_{inf, fi}$: 0.0 grados

$f_{m, d, fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m, y, d, fi}$: 229.36 kp/cm²

$f_{m, z, d, fi}$: 229.36 kp/cm²

$f_{v, d, fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v, d, fi}$: 43.32 kp/cm²

$$f_{v, d, fi} = k_{mod, fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v, k} / \gamma_{M, fi}$$

Donde:

$k_{mod, fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod, fi}$: 1.00

$f_{v, k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v, k}$: 34.66 kp/cm²

$\gamma_{M, fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M, fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

$f_{t, 90, d, fi}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{t, 90, d, fi}$: 5.10 kp/cm²

$$f_{t, 90, d, fi} = k_{mod, fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{t, 90, k} / \gamma_{M, fi}$$

Donde:

$k_{mod, fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod, fi}$: 1.00

$f_{t, 90, k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra.

$f_{t, 90, k}$: 4.08 kp/cm²

$\gamma_{M, fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M, fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

$f_{c, 90, d, fi}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{c, 90, d, fi}$: 28.03 kp/cm²

$$f_{c, 90, d, fi} = k_{mod, fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{c, 90, k} / \gamma_{M, fi}$$

Donde:

$k_{mod, fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod, fi}$: 1.00

$f_{c, 90, k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra

$f_{c, 90, k}$: 22.43 kp/cm²

$\gamma_{M, fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M, fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

Resistencia a flexión y tracción axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.2)

La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.

Resistencia a flexión y compresión axial combinadas - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.2.3)

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N17, para la combinación de acciones
G+0.7·Q1SobrecargadeUso.

Se debe satisfacer:

Resistencia de la sección transversal a flexión y compresión combinados

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,\alpha, sup, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d, sup, fi}}{k_{m,\alpha, sup, fi} \cdot f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha, sup, fi} \cdot f_{m,z,d,fi}} \leq 1 \quad \eta : 0.126 \quad \checkmark$$

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,\alpha, sup, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d, sup, fi}}{k_{m,\alpha, sup, fi} \cdot f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha, sup, fi} \cdot f_{m,z,d,fi}} \leq 1 \quad \eta : 0.092 \quad \checkmark$$

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,\alpha, inf, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,y,d, inf, fi}}{k_{m,\alpha, inf, fi} \cdot f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha, inf, fi} \cdot f_{m,z,d,fi}} \leq 1 \quad \eta < 0.001 \quad \checkmark$$

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{k_{c,\alpha, inf, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} \right)^2 + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d, inf, fi}}{k_{m,\alpha, inf, fi} \cdot f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha, inf, fi} \cdot f_{m,z,d,fi}} \leq 1 \quad \eta < 0.001 \quad \checkmark$$

Resistencia a pandeo para flexión y compresión combinados

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot k_{c,\alpha, sup, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d, sup, fi}}{k_{m,\alpha, sup, fi} \cdot f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha, sup, fi} \cdot f_{m,z,d,fi}} \leq 1 \quad \eta : 0.227 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot k_{c,\alpha, sup, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d, sup, fi}}{k_{m,\alpha, sup, fi} \cdot f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha, sup, fi} \cdot f_{m,z,d,fi}} \leq 1 \quad \eta : 0.200 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,y,fi} \cdot k_{c,\alpha, inf, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,y,d, inf, fi}}{k_{m,\alpha, inf, fi} \cdot f_{m,y,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha, inf, fi} \cdot f_{m,z,d,fi}} \leq 1 \quad \eta < 0.001 \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{\sigma_{c,0,d,fi}}{\chi_{c,z,fi} \cdot k_{c,\alpha, inf, fi} \cdot f_{c,0,d,fi}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d, inf, fi}}{k_{m,\alpha, inf, fi} \cdot f_{m,y,d,fi}} + \frac{\sigma_{m,z,d,fi}}{k_{m,\alpha, inf, fi} \cdot f_{m,z,d,fi}} \leq 1 \quad \eta : 0.041 \quad \checkmark$$

Resistencia a vuelco lateral para flexión y compresión combinados

No es necesaria la comprobación de resistencia a vuelco lateral ya que la longitud de vuelco lateral es nula.

Donde:

$\sigma_{c,0,d,fi}$: Tensión de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$$\sigma_{c,0,d,fi} : 26.07 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{c,0,d,fi} = |N_{c,0,d,fi}| / A_{fi}$$

Donde:

$N_{c,0,d,fi}$: Compresión axial de cálculo paralela a la fibra

$$N_{c,0,d,fi} : 8.687 \text{ t}$$

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALESJOS)**

A_{fi} : Área de la sección transversal	A_{fi} : 333.20 cm ²
$\sigma_{m,y,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje y, dada por:	$\sigma_{m,y,d,sup,fi}$: 26.05 kp/cm ²
	$\sigma_{m,y,d,inf,fi}$: -26.05 kp/cm ²
$\sigma_{m,y,d,sup,fi} = M_{y,d} / W_{el,y,fi}$	
$\sigma_{m,y,d,inf,fi} = -M_{y,d} / W_{el,y,fi}$	
Donde:	
M_d : Momento flector de cálculo	$M_{y,d}$: 0.384 t·m
$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,y,fi}$: 1474.42 cm ³
$\sigma_{m,z,d,fi}$: Tensión de cálculo a flexión respecto al eje z, dada por:	$\sigma_{m,z,d,fi}$: 0.00 kp/cm ²
$\sigma_{m,z,d,fi} = M_{z,d} / W_{el,z,fi}$	
Donde:	
M_d : Momento flector de cálculo	$M_{z,d}$: 0.000 t·m
$W_{el,fi}$: Módulo resistente elástico de la sección transversal	$W_{el,z,fi}$: 696.95 cm ³
$f_{c,0,d,fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:	$f_{c,0,d,fi}$: 229.36 kp/cm ²
$f_{c,0,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_{M,fi}$	
Donde:	
$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi}$: 1.00
$f_{c,0,k}$: Resistencia característica a compresión paralela a la fibra	$f_{c,0,k}$: 183.49 kp/cm ²
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi}$: 1.00
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : 1.25
$f_{m,d,fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:	$f_{m,y,d,fi}$: 229.36 kp/cm ²
	$f_{m,z,d,fi}$: 229.36 kp/cm ²
$f_{m,d,fi} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{h,fi} \cdot f_{m,k} / \gamma_{M,fi}$	
Donde:	
$k_{mod,fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad	$k_{mod,fi}$: 1.00
$f_{m,k}$: Resistencia característica a flexión	$f_{m,k}$: 183.49 kp/cm ²
$k_{h,fi}$: Factor de altura, dado por:	$k_{h,y,fi}$: 1.00
	$k_{h,z,fi}$: 1.00
Eje y:	
Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)	
$k_{h,fi} = 1.0$	
Eje z:	
Para secciones de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)	
$k_{h,fi} = 1.0$	
$\gamma_{M,fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material	$\gamma_{M,fi}$: 1.00
k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio	k_{fi} : 1.25
$k_{m,j}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la flexión en el borde de una sección de canto variable	
$k_{m,i,sup,fi}^+$: Para el borde superior en compresión (flexión positiva):	$k_{m,i,sup,fi}^+$: 1.00
$k_{m,\alpha,sup,fi}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{1.50 \cdot f_{v,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{f_{c,90,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$	
$k_{m,i,inf,fi}^+$: Para el borde inferior en tracción (flexión positiva):	$k_{m,i,inf,fi}^+$: 1.00
$k_{m,\alpha,inf,fi}^+ = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{0.75 \cdot f_{v,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m,d,fi}^+}{f_{t,90,d,fi}^+} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$	

Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALESJOS)

$k_{m,i, sup, fi}$: Para el borde superior en tracción (flexión negativa):

$k_{m,i, sup, fi}$: 1.00

$$k_{m, \alpha, sup, fi} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m, d, fi}}{1.50 \cdot f_{v, d, fi}} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{sup}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m, d, fi}}{f_{c, 90, d, fi}} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{sup}) \right)^2}}$$

$k_{m,i, inf, fi}$: Para el borde inferior en compresión (flexión negativa):

$k_{m,i, inf, fi}$: 1.00

$$k_{m, \alpha, inf, fi} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{m, d, fi}}{0.75 \cdot f_{v, d, fi}} \cdot \operatorname{tg}(\alpha_{inf}) \right)^2 + \left(\frac{f_{m, d, fi}}{f_{t, 90, d, fi}} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha_{inf}) \right)^2}}$$

Donde:

α_{fi} : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

$\alpha_{sup, fi}$: 0.0 grados

$\alpha_{inf, fi}$: 0.0 grados

$f_{m, d, fi}$: Resistencia de cálculo a flexión, dada por:

$f_{m, y, d, fi}$: 229.36 kp/cm²

$f_{m, z, d, fi}$: 229.36 kp/cm²

$f_{v, d, fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v, d, fi}$: 43.32 kp/cm²

$$f_{v, d, fi} = k_{mod, fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{v, k} / \gamma_{M, fi}$$

Donde:

$k_{mod, fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod, fi}$: 1.00

$f_{v, k}$: Resistencia característica a cortante

$f_{v, k}$: 34.66 kp/cm²

$\gamma_{M, fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M, fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

$f_{t, 90, d, fi}$: Resistencia de cálculo a tracción perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{t, 90, d, fi}$: 5.10 kp/cm²

$$f_{t, 90, d, fi} = k_{mod, fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{t, 90, k} / \gamma_{M, fi}$$

Donde:

$k_{mod, fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod, fi}$: 1.00

$f_{t, 90, k}$: Resistencia característica a tracción perpendicular a la fibra.

$f_{t, 90, k}$: 4.08 kp/cm²

$\gamma_{M, fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M, fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

$f_{c, 90, d, fi}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{c, 90, d, fi}$: 28.03 kp/cm²

$$f_{c, 90, d, fi} = k_{mod, fi} \cdot k_{fi} \cdot f_{c, 90, k} / \gamma_{M, fi}$$

Donde:

$k_{mod, fi}$: Factor de modificación para la duración de la carga y el contenido de humedad

$k_{mod, fi}$: 1.00

$f_{c, 90, k}$: Resistencia característica a compresión perpendicular a la fibra

$f_{c, 90, k}$: 22.43 kp/cm²

$\gamma_{M, fi}$: Coeficiente parcial para las propiedades del material

$\gamma_{M, fi}$: 1.00

k_{fi} : Coeficiente de corrección para las propiedades de la madera en situación de incendio

k_{fi} : 1.25

$k_{c,i, fi}$: Factor que tiene en cuenta el efecto de la redistribución de las tensiones debido a la compresión axial en el borde de una sección de canto variable (Criterio de CYPE Ingenieros)

$k_{c,i, sup, fi}$: 1.00

$k_{c,i, inf, fi}$: 1.00

$$k_{c, \alpha, fi} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f_{c, 0, d, fi}}{1.50 \cdot f_{v, d, fi}} \cdot \operatorname{tg}(\alpha) \right)^2 + \left(\frac{f_{c, 0, d, fi}}{f_{c, 90, d, fi}} \cdot \operatorname{tg}^2(\alpha) \right)^2}}$$

Donde:

α_{fi} : Ángulo que forma el borde de la sección con la fibra.

$\alpha_{sup, fi}$: 0.0 grados

$\alpha_{inf, fi}$: 0.0 grados

$f_{c, 0, d, fi}$: Resistencia de cálculo a compresión paralela a la fibra, dada por:

$f_{c, 0, d, fi}$: 229.36 kp/cm²

$f_{v, d, fi}$: Resistencia de cálculo a cortante, dada por:

$f_{v, d, fi}$: 43.32 kp/cm²

$f_{c, 90, d, fi}$: Resistencia de cálculo a compresión perpendicular a la fibra, dada por:

$f_{c, 90, d, fi}$: 28.03 kp/cm²

k_m : Factor que tiene en cuenta el efecto de redistribución de tensiones bajo flexión esviada y la falta de homogeneidad del material en la sección transversal

k_m : 0.70

$\gamma_{c, fi}$: Factor de inestabilidad

$\gamma_{c, y, fi}$: 1.00

Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALES)

$\eta_{c,z,fi}$: 0.95

Resistencia a cortante y torsor combinados - Situación de incendio (CTE DB SE-M: 6.1.8 - 6.1.9, Criterio de CYPE Ingenieros)

La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.

2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	$N_{t,0,d}$	$N_{c,0,d}$	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{x,d}$	$M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$	$M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$	
N2/N11	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 52.3	x: 1.07 m = 33.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 31.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.07 m = 84.1		CUMPLE = 84.1
N11/N7	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 52.0	x: 0.178 m = 34.3	x: 1.07 m = 0.1		x: 1.07 m = 20.6	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.714 m = 29.4	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.178 m = 85.0		CUMPLE = 85.0
N7/N13	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 51.7	x: 1.06 m = 44.5	x: 0 m = 0.1		x: 0 m = 26.8	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.177 m = 27.0	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.06 m = 94.9		CUMPLE = 94.9
N13/N6	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 51.6	x: 0 m = 44.5	x: 1.06 m = 0.1		x: 1.06 m = 25.2	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.709 m = 35.1	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m = 94.9		CUMPLE = 94.9
N9/N14	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 51.7	x: 1.06 m = 44.5	x: 0 m = 0.1		x: 0 m = 26.8	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.177 m = 27.0	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.06 m = 94.9		CUMPLE = 94.9
N14/N6	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 51.6	x: 0 m = 44.5	x: 1.06 m = 0.1		x: 1.06 m = 25.2	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.709 m = 35.1	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m = 94.9		CUMPLE = 94.9
N3/N15	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 52.3	x: 1.07 m = 33.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 31.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.07 m = 84.1		CUMPLE = 84.1
N15/N9	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 52.0	x: 0.178 m = 34.3	x: 1.07 m = 0.1		x: 1.07 m = 20.6	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.714 m = 29.4	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.178 m = 85.0		CUMPLE = 85.0
N4/N16	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 52.3	x: 1.07 m = 33.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 31.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.07 m = 84.1		CUMPLE = 84.1
N16/N10	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 52.0	x: 0.178 m = 34.3	x: 1.07 m = 0.1		x: 1.07 m = 20.6	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.714 m = 29.4	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.178 m = 85.0		CUMPLE = 85.0
N10/N17	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 51.7	x: 1.06 m = 44.5	x: 0 m = 0.1		x: 0 m = 26.8	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.177 m = 27.0	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.06 m = 94.9		CUMPLE = 94.9
N17/N5	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 51.6	x: 0 m = 44.5	x: 1.06 m = 0.1		x: 1.06 m = 25.2	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.709 m = 35.1	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m = 94.9		CUMPLE = 94.9
N8/N18	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 51.7	x: 1.06 m = 44.5	x: 0 m = 0.1		x: 0 m = 26.8	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.177 m = 27.0	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.06 m = 94.9		CUMPLE = 94.9
N18/N5	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 51.6	x: 0 m = 44.5	x: 1.06 m = 0.1		x: 1.06 m = 25.2	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.709 m = 35.1	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m = 94.9		CUMPLE = 94.9
N1/N12	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 52.3	x: 1.07 m = 33.4	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 31.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.07 m = 84.1		CUMPLE = 84.1
N12/N8	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 52.0	x: 0.178 m = 34.3	x: 1.07 m = 0.1		x: 1.07 m = 20.6	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.714 m = 29.4	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.178 m = 85.0		CUMPLE = 85.0
N8/N7	N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.65 m = 0.5		CUMPLE = 0.5
N5/N6	N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.65 m = 0.5		CUMPLE = 0.5
N10/N9	N.P. ⁽¹⁾	$\eta < 0.1$	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.65 m = 0.5		CUMPLE = 0.5
N16/N15	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁹⁾		CUMPLE = 0.5
N17/N14	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁹⁾		CUMPLE = 0.5
N18/N13	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁹⁾		CUMPLE = 0.5
N12/N11	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁹⁾		CUMPLE = 0.5

Notación:

$N_{t,0,d}$: Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra
 $N_{c,0,d}$: Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra
 $M_{y,d}$: Resistencia a flexión en el eje y
 $M_{z,d}$: Resistencia a flexión en el eje z
 $V_{y,d}$: Resistencia a cortante en el eje y
 $V_{z,d}$: Resistencia a cortante en el eje z
 $M_{x,d}$: Resistencia a torsión
 $M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión esviada
 $N_{t,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y tracción axial combinadas
 $N_{c,0,d}M_{y,d}M_{z,d}$: Resistencia a flexión y compresión axial combinadas
 $M_{x,d}V_{y,d}V_{z,d}$: Resistencia a cortante y torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALESJOS)**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. (7) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante. (8) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (9) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.												
Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - SITUACIÓN DE INCENDIO											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
N2/N11	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.2	x: 1.07 m = 8.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 7.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.07 m = 20.0	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 20.0
N11/N7	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.1	x: 0.178 m = 8.8	x: 1.07 m = 0.1	= 0.1	x: 1.07 m = 4.6	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.714 m = 7.5	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.178 m = 20.2	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 20.2
N7/N13	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.0	x: 1.06 m = 11.4	x: 0 m = 0.1	= 0.1	x: 0 m = 6.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.177 m = 6.9	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.06 m = 22.7	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 22.7
N13/N6	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.0	x: 0 m = 11.4	x: 1.06 m = 0.1	= 0.1	x: 1.06 m = 5.7	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.709 m = 9.0	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m = 22.7	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 22.7
N9/N14	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.0	x: 1.06 m = 11.4	x: 0 m = 0.1	= 0.1	x: 0 m = 6.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.177 m = 6.9	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.06 m = 22.7	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 22.7
N14/N6	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.0	x: 0 m = 11.4	x: 1.06 m = 0.1	= 0.1	x: 1.06 m = 5.7	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.709 m = 9.0	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m = 22.7	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 22.7
N3/N15	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.2	x: 1.07 m = 8.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 7.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.07 m = 20.0	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 20.0
N15/N9	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.1	x: 0.178 m = 8.8	x: 1.07 m = 0.1	= 0.1	x: 1.07 m = 4.6	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.714 m = 7.5	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.178 m = 20.2	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 20.2
N4/N16	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.2	x: 1.07 m = 8.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 7.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.07 m = 20.0	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 20.0
N16/N10	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.1	x: 0.178 m = 8.8	x: 1.07 m = 0.1	= 0.1	x: 1.07 m = 4.6	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.714 m = 7.5	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.178 m = 20.2	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 20.2
N10/N17	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.0	x: 1.06 m = 11.4	x: 0 m = 0.1	= 0.1	x: 0 m = 6.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.177 m = 6.9	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.06 m = 22.7	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 22.7
N17/N5	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.0	x: 0 m = 11.4	x: 1.06 m = 0.1	= 0.1	x: 1.06 m = 5.7	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.709 m = 9.0	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m = 22.7	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 22.7
N8/N18	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.0	x: 1.06 m = 11.4	x: 0 m = 0.1	= 0.1	x: 0 m = 6.1	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.177 m = 6.9	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.06 m = 22.7	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 22.7
N18/N5	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.0	x: 0 m = 11.4	x: 1.06 m = 0.1	= 0.1	x: 1.06 m = 5.7	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.709 m = 9.0	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m = 22.7	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 22.7
N1/N12	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.2	x: 1.07 m = 8.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 7.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 1.07 m = 20.0	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 20.0
N12/N8	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m = 12.1	x: 0.178 m = 8.8	x: 1.07 m = 0.1	= 0.1	x: 1.07 m = 4.6	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.714 m = 7.5	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.178 m = 20.2	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 20.2
N8/N7	N.P. ⁽¹⁾	= 0.1	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 0.5
N5/N6	N.P. ⁽¹⁾	= 0.1	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 0.5
N10/N9	N.P. ⁽¹⁾	= 0.1	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 0.5
N16/N15	= 0.1	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 0.5
N17/N14	= 0.1	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 0.5
N18/N13	= 0.1	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 0.5
N12/N11	= 0.1	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m = 0.4	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	x: 0.65 m = 0.5	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁷⁾	CUMPLE = 0.5
Notación: N _{t,0,d} : Resistencia a tracción uniforme paralela a la fibra N _{c,0,d} : Resistencia a compresión uniforme paralela a la fibra M _{y,d} : Resistencia a flexión en el eje y M _{z,d} : Resistencia a flexión en el eje z V _{y,d} : Resistencia a cortante en el eje y V _{z,d} : Resistencia a cortante en el eje z M _{x,d} : Resistencia a torsión M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión esviada N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y tracción axial combinadas N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d} : Resistencia a flexión y compresión axial combinadas M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d} : Resistencia a cortante y torsor combinados x: Distancia al origen de la barra =: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede												

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-M) - TEMPERATURA AMBIENTE											Estado
	N _{t,0,d}	N _{c,0,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	V _{y,d}	V _{z,d}	M _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	N _{t,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	N _{c,0,d} M _{y,d} M _{z,d}	M _{x,d} V _{y,d} V _{z,d}	
Comprobaciones que no proceden (N.P.):												
<i>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</i>												
<i>(2) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.</i>												
<i>(3) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.</i>												
<i>(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</i>												
<i>(5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión esviada para ninguna combinación.</i>												
<i>(6) La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación.</i>												
<i>(7) La comprobación no procede, ya que la barra no está sometida a momento torsor ni a esfuerzo cortante.</i>												
<i>(8) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.</i>												
<i>(9) La comprobación no procede, ya que la barra no esta sometida a flexión y compresión combinadas.</i>												

4. CALCULO DE VIGA DE SOPORTE CHAPADO MIRADOR

Para evitar la pérdida de terreno de soporte por erosión. bajo parte de la base del Fortín de San Fernando se realizará un chapado con piedra basáltica del talud existe, el chapado se apoyará sobre una viga de hormigón armado de 30 x 40 cm. La viga se calculará como biapoyada de forma de que si hay pérdida parcial del terreno de soporte se asegure la estabilidad del chapado.

Datos de partida

Material = HORMIGON ARMADO H-30 IIIa

Densidad Basalto =2.500 kg/m³

Carga lineales directa sobre vigas principales

- Chapado careado Basalto = 4.25 x 0.40 x2500 kg /ml= 42.5 KN/ ml

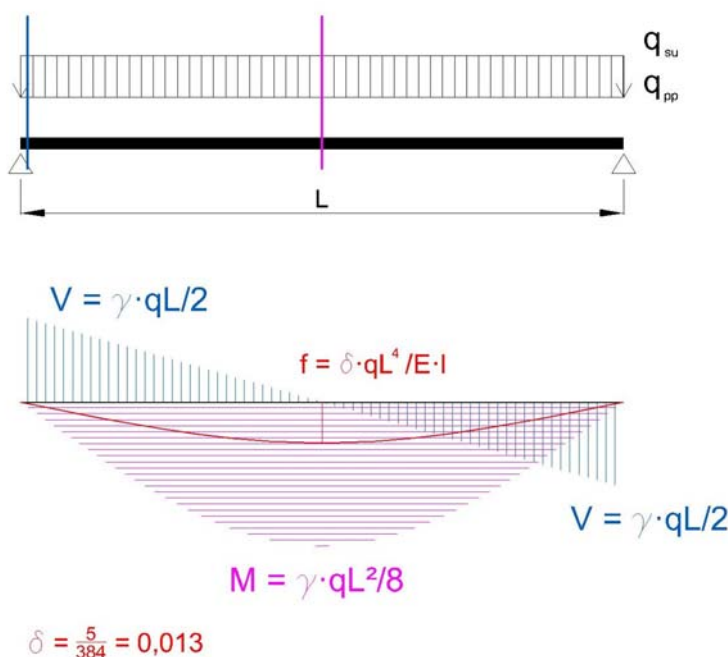
Longitud de cálculo = 4 m

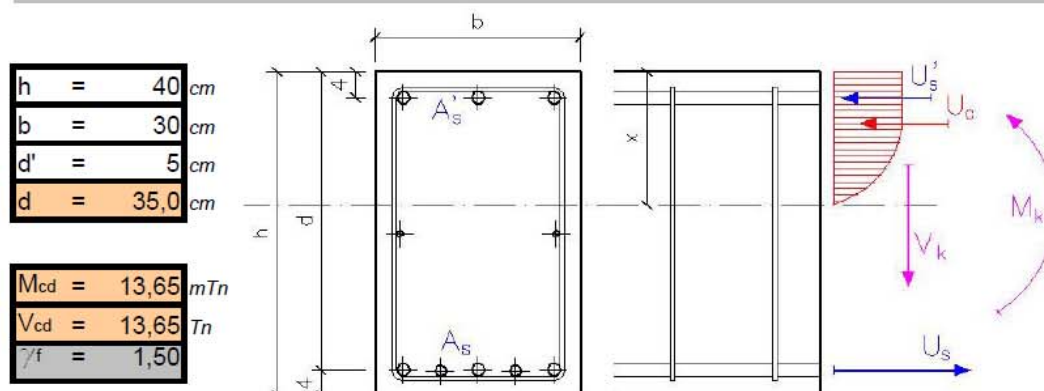
Alto = 0.40 m

Ancho = 0.30 m

Coefficiente de mayoración de cargas: 1.5

Carga total incluido peso propio de la viga = Qt=45,50 KN/ml





h	$=$	40	cm
b	$=$	30	cm
d'	$=$	5	cm
d	$=$	35,0	cm

M_{cd}	$=$	13,65	mTn
V_{cd}	$=$	13,65	Tn
γ/f	$=$	1,50	

HA-25	
f_{ck}	$=$ 250 kg/cm ²
γ/c	$=$ 1,50
f_{cd}	$=$ 167 kg/cm ²

B-500s	
f_{yk}	$=$ 5000 kg/cm ²
γ/s	$=$ 1,15
f_{yd}	$=$ 4348 kg/cm ²

PREDIMENSIONADO

El hormigón se emplea al límite de su capacidad cuando el momento reducido $\mu = 0.252$, valores adecuados de la sección oscilarán entre el 80% y el 120% de este valor

μ	$=$	0,223	88%
-------	-----	-------	-----

Escuadria correcta

$$\mu = \frac{M_{cd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

ARMADURA LONGITUDINAL TRACCIONADA A_s

El programa calcula el área de acero A_s necesaria y nosotros debemos traducirlo a un número determinado de $\emptyset$, comprobando que se cumplen las cuantías mínimas

ω	$=$	0,267
----------	-----	-------

A_s	$=$	10,8	cm ²
-------	-----	------	-----------------

$$\omega = 1.20 \cdot \mu$$

$$A_s = \omega \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{cd}}{f_{yd}}$$

6,3 cm ²	2 x Ø20
+ 6,3 cm ²	2 x Ø20
12,6 cm ²	117% Armadura correcta

El armado cabe en una única fila

Cumple A_s min geom.

Cumple A_s min mecan.

ARMADURA LONGITUDINAL COMPRIMIDA A'_s

El hormigón trabaja al máximo de su capacidad con el momento reducido $\mu = 0.252$. Si $\omega' > 0$ necesitamos armadura trabajando a compresión; en caso contrario: armado mínimo de montaje; 2Ø10

ω'	$=$	0,00
-----------	-----	------

A'_s	$=$	0,0	cm ²
--------	-----	-----	-----------------

$$\omega' = 1.06 \cdot \mu - 0.267$$

3,4	cm ²	3	x	Ø12	Hay que disponer armadura mínima
-----	-----------------	---	---	-----	----------------------------------

ESFUERZO CORTANTE - ARMADURA TRANSVERSAL

Si $V_d > V_{u1}$ la rotura por esfuerzo cortante se produce por compresión en el hormigón y la armadura no es efectiva; en este caso la única solución es aumentar la escuadría de la sección

$$V_d = 13,7 \text{ Tn} < V_{u1} = 78,8 \text{ Tn} \quad V_{u1} = 0.30 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}$$

Escuadría correcta

Si se cumple la condición anterior; hay que calcular la resistencia virtual a cortante del hormigón (f_{cv}) y el esfuerzo cortante máximo que aguanta la sección de hormigón sin armado (V_{cu}). Si $V_{cu} > V_d$ se puede disponer armadura de cortante mínima ($e\phi 6c/30$).

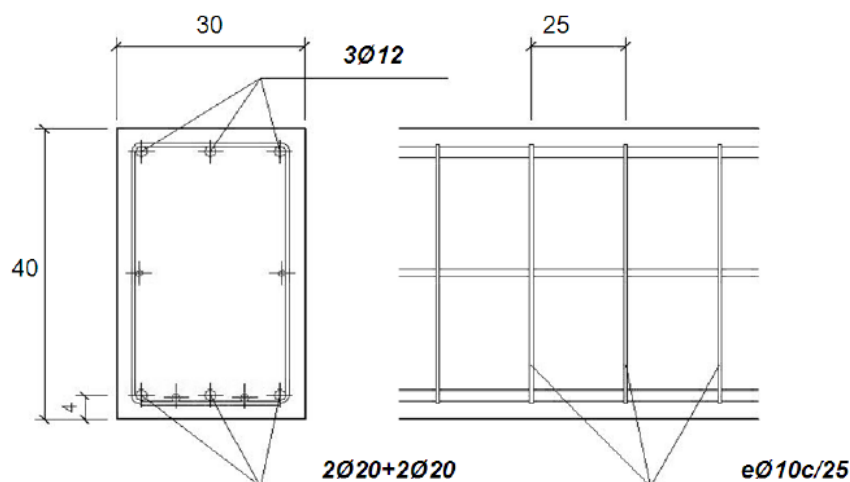
$$f_{cv} = 6,54 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_d = 13,7 \text{ Tn} > V_{cu} = 6,87 \text{ Tn} \quad V_{cu} = b \cdot d \cdot f_{cv}$$

Si $V_d > V_{cu}$ el hormigón no puede soportar el esfuerzo por si solo y hay que disponer armadura para absorber el exceso de cortante que denominamos V_{su}

$$V_{su} = 7,93 \text{ Tn} \quad e \phi 10 \text{ c/ 25} \quad V_{su} = \frac{0.9 \cdot d \cdot A_t \cdot f_{yd}}{S_t}$$

SOLUCIÓN



COMPROBACIÓN SIMPLIFICADA DE LA FLECHA

El cálculo de la flecha en vigas de hormigón es relativamente complicado y excede los objetivos de esta aplicación. Para comprobar la deformación vamos a utilizar el método simplificado indicado por la norma EHE en su art 50.2.2

Según este apartado no es necesario comprobar la flecha en aquellas vigas cuya relación Luz/Canto útil (L/d) no exceda unos valores que dependen del tipo de viga y la cantidad de armado de su sección

Tipo de viga	Cuantía armadura activa	Máximo L/d según CTE	Relación L/d
VIGA 1 - Biapoyada	$\rho = 1,05\%$	17	> 11,4
	Cuantía media		

Sección Correcta, no es necesaria la comprobación estricta de la flecha en este elemento

**Cálculo de estructuras: Vigas de Hormigón armado by Ángel M. Cea Suberviola – MaaB

Anejo nº 5.- Plan de Control de Calidad

1. INTRODUCCIÓN.

Se realiza la presente PROPUESTA DE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL PROYECTO RESTAURACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DEL FORTÍN DE SAN FERNANDO Y REHABILITACIÓN DEL SENDERO DE ACCESO A LA PLAYA DE CASTRO ,FINCA EL MAYORAZGO ,PP RAMBLA DE CASTRO (T-28).

Este Plan de Control no será en ningún caso puntual o discontinuo sino que reflejará una continuidad en la consecución de datos que sean representativos del ritmo y elementos desarrollados en la Obra.

El presente plan es compatible y sinérgico con el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, debiendo cumplirse todas las recomendaciones dadas en ambos documentos.

2. NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE.

Se aplicará la siguiente normativa, para el establecimiento de las especificaciones a exigir a los diferentes materiales utilizados en la ejecución de las unidades de obra, los criterios de aceptación ó rechazo a aplicar, tolerancias permitidas, etc.:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG- 3/75) y las modificaciones introducidas por la Orden 21-01-1988 y sus posteriores O.M. 08-05-1989 y O.M. 28-09-1989.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.
- Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras.
- CTE. Código Técnico de la Edificación.

Normas de Ensayo de Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

- Normas U.N.E.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera.
- Otras Instrucciones, Pliegos o Normas promulgadas por la Administración, que la Dirección Facultativa considere de aplicación.

3. CONTROL Y VIGILANCIA DE LA EJECUCIÓN.

La metodología a seguir, para que el control y vigilancia de la ejecución sea eficaz y correcto, e interferir lo menos posible en el desarrollo de las obras, produciendo el mínimo de paradas en la ejecución de las diferentes unidades de obra consistirá en:

- Supervisión del plan de Control de Calidad de la Obra, definiendo el alcance de las actividades y ensayos a realizar con definición y valoración de los mismos, así como el modo y la Normativa de efectuar éstos.
- Supervisión del Control Geométrico de la Obra, consistente en asegurar que ésta responda en su geometría, forma y dimensiones a los Proyectos aprobados o a sus modificaciones autorizadas, con independencia de las comprobaciones de la Dirección Facultativa.
- Supervisión del Control Cuantitativo de la obra, comprobando la medición, cuando le sea demandado, comprobando su correspondencia con lo previsto en el Proyecto o en sus modificaciones autorizadas, especialmente en aquellas partes y unidades que, por quedar ocultas, son de difícil comprobación posterior.
- Control Cualitativo de la obra, comprobando que los materiales, puesta en obra de los mismos y unidades de obra terminadas, se ajustan a las prescripciones técnicas del Proyecto. Se incluye en este apartado la definición y seguimiento de las posibles exigencias de identificación y trazabilidad que se considere necesario imponer, así como el

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, Finca el Mayorazgo, PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

cumplimiento de los requisitos de manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega de los materiales o productos para su uso.

- Vigilancia sistemática de los procesos de ejecución (fabricación y puesta en obra) de las distintas unidades para asegurar que se ajustan a las condiciones técnicas vigentes. Para las posibles prefabricaciones y suministros importantes, conocimiento de las Autorizaciones de Envío realizadas por el Contratista y comprobación aleatoria de su idoneidad. Exigencia en los compromisos de Aseguramiento de Calidad que impone la posesión del Registro de Empresa de Aenor u otra Entidad Certificadora a las Empresas que lo tengan.
- Supervisión de las posibles Modificaciones al Proyecto, informando de su viabilidad técnico-constructiva y analizando sus repercusiones.
- Seguimiento del Plan de Obra y de la obra ejecutada, cuantificando los desfases que se puedan producir, con indicación de su tendencia y propuesta de las medidas correctoras oportunas y análisis de las causas.
- Control y Seguimiento del Plan de Seguridad y Salud que presentará el Contratista de la obra y que aprobará la Dirección Facultativa.

- Obligación de convocatoria y asistencia a reuniones periódicas con el técnico del Contratista y el Director de Obra, con levantamiento de actas y aprobación posterior de las mismas por todas las partes entregando a la Dirección de la Obra copia de ello puntualmente.

4. CONTROL DE MATERIALES.

Los ensayos incluidos se denominan de "recepción", no estando comprendidos los previos o de información que la contrata precise para la selección de materiales ni los que, como consecuencia de resultados deficientes que no permitan la aceptación del lote correspondiente, sea necesario repetir.

El control de recepción desemboca en la aceptación del lote o en su rechazo y corrección. Para ello, se aplicarán los criterios establecidos en el P.P.T.G., P.P.T.P. del Proyecto, PG-3, EHE, "Recomendaciones sobre el control de calidad en obras de carreteras", "Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente" y resto de normativa vigente, para que las densidades y humedades en terraplén y capas granulares sean las especificadas, las características de las mezclas bituminosas las establecidas, las resistencias de hormigones las exigidas, etc.

4.1. RELLENO DE TRASDOS, TERRAPLANES.

*** Control de calidad del material:**

En el lugar de procedencia o zona de acopio, se tomarán muestras representativas del material una vez efectuadas las operaciones de preparación (machaqueo, clasificación, etc) para realizar los siguientes ensayos:

- Por cada 1.500 m³ de material o por petición de la D.F:
 - 1 Análisis granulométrico. NLT-104.
 - 1 Límites de Atterberg. NLT-105 y 106.
 - 1 Ensayo Proctor Modificado. NLT-108.
 - 1 Equivalente de arena. NLT-113.
 - 1 Elementos con dos o más caras de fractura. NLT-358. (Z.artificial).

*** Control de compactación:**

- Por cada lote, material compactado se realizarán de forma aleatoria y a petición de la D.F :
 - 1Determinación de densidad y humedad "in situ".

El objeto de dichos ensayos es comprobar que tanto el material a utilizar como la compactación de las tongadas cumplen lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

4.3. HORMIGONES.

*** Control de la mezcla:**

Sobre los hormigones a emplear, se tomarán muestras aleatoriamente en los camiones receptores de la descarga de la planta, y /o de las autohormigoneras, cuando exista fabricación in situ, y se realizaran los siguientes ensayos:

- Por cada 100 m³ de hormigón, o por petición de la D.F.se realizarán los siguientes ensayos:
 - 1 Ensayo para determinación de la granulometría de los áridos. Método del tamizado, según UNE-EN 933-1.

*Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)*

- Por cada 25 m³ de Hormigón se realizará los siguientes ensayos:

1 Ensayo para hormigón fresco, comprendiendo: fabricación en obra, transporte y rotura de una serie de 6 probetas de hormigón, con, determinación de la consistencia y resistencia a compresión, según UNE-EN 12350-1 y 2 y UNE-EN 12390-2 y 3.

El objeto de dichos ensayos es comprobar que los materiales que constituyen la unidad de obra se mezclan en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, y que la compactación de la capa cumple las condiciones de densidad establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

4.6.- ELEMENTOS DE MADERA

1.1 Control de calidad materiales

Además de ser de aplicación lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto se tendrá en cuenta lo siguiente.

- Todos los materiales utilizados en la fabricación de los elementos de madera cumplirán la normativa actual aplicable con respecto a toxicidad, seguridad y protección frente a riesgos bióticos y abióticos.
- La madera cumplirá como mínimo los criterios de calidad ME-1 exigido según la Norma UNE 56.544, excepto la ,madera para rollizos que cumplirá los criterios de calidad ME 2.
- Deberá tener un contenido de humedad no superior al 20 % estando marcadas con el sello DRY GRADED
- Será de aplicación lo dispuesto en el **C.T.E. DB SE- M** para las maderas estructurales de forma que se pueda clasificar como mínimo **clase resistente C18**.
- La maderas a utilizar deberán tener el correspondiente **certificado de procedencia explotaciones legales FSC (Forest Steward Ship Council)**, en su defecto el **PEFC**.
- Se exigirá protección contra riesgo 4 o 5 (EN 335.2/92) con penetración del 75%, según dictamine la Dirección de Obra.

- Por cada 100 ml de madera para barandillas colocadas, por cada tipo de vigas para elementos estructurales (pasarelas) y /o a criterio de la dirección facultativa se realizarán los siguientes ensayos:

1 ensayo de comprobación de resistencia la flexotracción , según normas UNE-EN 1195:1997. Estructuras de madera . Métodos de ensayo . Comportamiento del cerramiento estructural de forjado.

1 ensayo de penetración de tratamiento de protección contra riesgos, bióticos y abióticos. UNE-EN 335-1. Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico

Anejo nº 6.- Plan de gestión de los residuos

Este anexo se incluye para dar cumplimiento a lo expuesto en el *REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, que establece la obligación de incluir en los proyectos un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición.*

1. FICHA TÉCNICA DE LA OBRA

- Localización.

La Obra se encuentra en el municipio de “Los Realejos”, En la conocida como Finca el “Mayorazgo” situada entre la cota 0 y 133 aproximadamente, presenta una superficie aproximada de 8'2 ha y se accede a ella a través de una pista que conecta con la Carretera general del Norte C- 820 a la altura del Pk. 41'2.

- Tipo.

Se trata de una obra con lineal, para el acondicionamiento de un sendero, y estabilización de refuerzo de un mirador, que consta de muros de contención, muretes, vallados y construcción de pasarela de madera.

- Empresa constructora

Aún no definida.

- Existencia o no de demolición

También se realizará el saneo de aproximadamente 15 m² de taludes inestables.

- Volumen de la obra

La ejecución de la obra implica, como unidades más importantes, la construcción de:

- 27.30 m³ de restos de demolición.
- 181 m³ de excavaciones
- 78 m² de pavimento empedrado.
- 175.62 m³ de muros de hormigón ciclópeo
- 60 ml de vallado de madera.
- 150 m² de Saneo y protección de taludes mediante plantación y albarradas.

- Tiempo estimado

Se estima que la ejecución de la obra se hará en **5** meses.

- Servicios utilizados.

Como únicos servicios a contratar durante la ejecución de la obras será agua de abasto, obteniéndose la electricidad mediante grupo electrógenos portátiles, cuando sea necesario.

2. COORDINADOR DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

La Persona o responsable de la puesta en marcha y seguimiento del plan de gestión de residuos será por defecto el Director de obras que sea designado por el Promotor, así como el jefe de obras designado por la futura contrata.

3. INVENTARIO DE RESIDUOS GENERADOS:

a) Tipo de residuos generados:

Son principalmente residuos de la construcción, otros residuos no peligrosos. A continuación se expone una lista de los posibles residuos a generar en la obra con su código según la Lista Europea de Residuos (LER).

02 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca; residuos de la preparación y elaboración de alimentos

02 01 Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca.

02 01 03 Residuos de tejidos de vegetales.

15 Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría

15 01 Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).

15 01 01 Envases de papel y cartón.

15 01 02 Envases de plástico.

15 01 03 Envases de madera.

15 01 04 Envases metálicos.

15 01 05 Envases compuestos.

15 01 06 Envases mezclados.

15 01 09 Envases textiles.

17 Residuos de la construcción y demolición.

17 01 01 Hormigón.

17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

17 02 01 Madera.

17 02 02 Vidrio.

17 02 03 Plástico.

b) Volumen de generación estimado de residuos de construcción y demolición.

Se estima que el volumen residuos generados será principalmente los excedentes de tierra de las excavaciones para la realización de muros y muretes pero que serán utilizados para el relleno del trasdós de los muros.

Los restos de demolición de pavimentos, muros y barandillas, residuos generados por envoltorios de materiales, pallets, sacos de cemento, etc. se estiman en unos 3 m³

c) Principales procesos de generación de residuos de construcción

Durante las diferentes fases de la obra se generan distintos residuos normalmente.

Así durante la fase de movimientos de tierra se generan excedentes de tierra vegetal.

Durante la fase de demolición se generan restos de hormigones, mamposterías , etc.

Durante la fase de construcción de estructuras, se generan restos de cementos y hormigones, virutas de mampuestos y madera.

Durante la fase de obras de fábrica, se generan restos de morteros, etc.

En todas la fases se generan residuos compuestos por envases, como papel y plásticos para morteros y yesos , cajas de cartón, pallets etc.

4. GESTIÓN INTERNA:

a) Criterios de segregación y envasado o contenerización de residuos.

Los residuos generales y de demolición serán depositados en contenedores por tipología, orgánicos, plásticos, papel y cartón, vidrios, y escombros.

Los residuos o excedentes procedentes de movimientos de tierra, serán transportados directamente a vertedero autorizado, y en caso de tierra vegetal aprovechable, se separará del resto, pudiendo ser aprovechada por la contrata en las zonas a ajardinar.

b) Operaciones de recogida selectiva proyectada.

Los depósitos para residuos normales, anteriormente citados una vez llenos se colocarán en un deposito mayor (bandeja de transporte) para su transporte a vertedero o gestor autorizado.

c) Almacenamiento y depósito de residuos.

Como se ha explicado Los residuos serán depositados en pequeños contenedores por tipología, orgánicos, plásticos, papel y cartón, vidrios, y escombros.

Los depósitos anteriormente citados una vez llenos se colocarán en un depósito mayor (bañera de transporte), situado en la carretera de acceso a las obras para su transporte a vertedero o gestor autorizado.

d) Operaciones de gestión de residuos realizadas en la propia obra, con descripción de los equipos utilizados.

Los excedentes de excavación y movimientos de tierra se reutilizarán en parte como relleno en los terraplenes necesarios para la correcta nivelación del trazado de la pista.

El resto de residuos será transportado por la contrata en bandejas de recogida y transporte hasta el gestor autorizado más cercano.

5. GESTIÓN EXTERNA:

- a) Sistema de gestión externa elegido para los diferentes tipos de residuos.

Serán los aplicados por la empresa gestora.

- b) Empresas encargadas de la gestión externa.

La contrata deberá designar la empresa de gestión externa que considere oportuna debiendo presentar ante la dirección facultativa los datos referentes a esta y especialmente el nº de Gestor autorizado, y tipos de residuos para los que está autorizado.

- c) Certificado de destino del gestor o gestores externos.

El contratista deberá presentar ante el coordinador del plan, el albarán de recepción de residuos en el punto de entrega al Gestor autorizado, con fecha y sello del mismo.

6. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.

Se establecerá un calendario de limpieza, así como un sistema de sanciones a la contrata respecto a la no separación selectiva de residuos.

7. ACCIONES DE FORMACIÓN Y DE COMUNICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE GESTIÓN SEGUIDOS, AL PERSONAL Y EMPRESAS QUE INTERVIENEN EN LA OBRA.

Se dará una charla de 2 horas sobre reciclado y gestión de residuos a todo el personal adscrito a la obra.

8. LOCALIZACIÓN, DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los contenedores de residuos se colocaran en la zona de aparcamiento para vehículos autorizados junto a la Casona.

En las zonas de trabajo que no se tengan acceso mediante vehículos, se colocarán bolsas para el almacenamiento de residuos que serán transportadas al final de la jornada a los contenedores de mayor tamaño anteriormente citados, donde se procederá a su clasificación según tipo de residuo.

ANEJO Nº 7.- INFORME DE ACCESIBILIDAD.

INDICE

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN
2. PRINCIPIOS DE ACCESIBILIDAD
3. AMBITO DE ACTUACIÓN
4. DIAGNOSTICO DE NECESIDADES
5. PROPUESTA DE ACTUACIONES FUTURAS.

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación y que servirá de referencia para la redacción del Informe de Accesibilidad será la siguiente:

- Ley y Reglamento de 8/1995 de 6 de Abril de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.
- Decreto 227/1997 de 18 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995 de 6 de Abril de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.
- Ley 3/1997 de 7 de Abril de la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transporte y de la Comunicación.
- Decreto 19/1999, de 9 de Febrero, por el que se regula la Promoción de Transporte y Comunicación.
- Decreto 108/2000, de 29 de mayo, de modificación del Decreto 19/1999, de 9 de Febrero por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Orden de 15 de Junio de 2000, por la que se modifica el modelo de tarjeta de estacionamiento para personas con discapacidad dispuesto en el anexo IV del Decreto 19/1999.

Normas para consulta

- UNE 170001-1. Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad en el entorno. Parte 1: Requisitos DALCO. Octubre-2001.
- UNE 170001-2. Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad en el entorno. Parte 2: Sistemas de gestión de la accesibilidad global. Octubre-2001.
- UNE 41500-IN. Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño. Abril-2001.
- UNE 41501. Símbolos de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso. Abril-2002.
- UNE 41510. Accesibilidad en el urbanismo. Abril-2001.
- UNE 41512. Accesibilidad en las playas y su entorno. Abril-2001.
- UNE 41513. Itinerarios urbanos accesibles en casos de obras en las calles. Octubre-2001.

2. PRINCIPIOS DE ACCESIBILIDAD

Este punto es una reflexión sobre la problemática de la accesibilidad y los beneficios que conlleva la realización de un entorno accesible todo ello debido al aumento de la población afectada por una movilidad reducida y en parte aumentado por el progresivo envejecimiento de la población gracias a una esperanza de vida cada vez mayor o como consecuencia de sufrir algún tipo de enfermedad.

Entre los colectivos a quienes las barreras arquitectónicas afectan más directamente están las personas con discapacidad psíquica, sensorial, física o mixta. Estando afectados otros colectivos como son las personas de avanzada edad, mujeres embarazadas, adultos con niños, personas de tamaño inusual, y accidentados o convalecientes.

La accesibilidad permite que estas personas con problemas de interacción con el entorno que les rodea puedan beneficiarse de las mismas oportunidades que el resto de ciudadanos. El entorno se debe disponer de modo que permita a todas las personas desenvolverse igualmente y esto se consigue integrando las distintas necesidades en bienes, equipamientos y servicios que puedan ser utilizados por todos los ciudadanos.

El proyecto de Diseño Universal y de Accesibilidad Integral del tramo del Sendero Costero Norte a su paso La Orotava contempla el facilitar, mediante la eliminación de las barreras arquitectónicas y de la comunicación, el acceso de personas con discapacidad y movilidad reducida a varios tramos del mismo abordando desde su planteamiento inicial la aplicación de conceptos de Universalidad.

Por lo que a la hora de abordar la realización de actuaciones en materia de accesibilidad se han tenido en cuenta los siguientes principios:

La accesibilidad es calidad de vida para todos.

La accesibilidad significa mayor libertad y autonomía.

La accesibilidad no es aspecto limitador del diseño.

La accesibilidad planificada no supone sobre coste en el presupuesto de inversiones sino que acaba siendo un valor añadido.

Clasificación de los espacios según su accesibilidad

- A) **Accesible.** Un espacio será considerado accesible si se ajusta a unos requerimientos funcionales y dimensionales que garanticen su utilización de forma autónoma y con comodidad a las personas con movilidad y comunicación reducida. En este nivel se encuentran todos los elementos que pueden ser utilizados sin problemas por cualquier usuario independientemente de su condición física, psíquica y sensorial. Éste nivel de accesibilidad permite una subdivisión dependiendo del grado de accesibilidad del que se trate, según sea:
- **Total.** (Accesibilidad Integral y Universal para todos los usuarios y de todos los elementos que conforman el ámbito de estudio),
 - **Media.** Los usuarios con mayores dificultades físicas, psíquicas o sensoriales pueden acceder a estos elementos, pero pueden aparecer algunos obstáculos para el uso y disfrute con normalidad. Los elementos considerados en este nivel reciben el calificativo de **PRACTICABLES** ya que pueden ser utilizados pero con ciertas limitaciones.
 - **Baja.** Se consigue la accesibilidad de algunos elementos, y para que algunas personas pueden aparecer dificultades dependiendo de su discapacidad en mayor medida que en el grado medio de Accesibilidad.
- B) **Adaptable.** Un espacio será considerado adaptable cuando sin ajustarse a todos los requerimientos para obtener la calificación de adaptado no impide su utilización de forma autónoma a las personas con movilidad y comunicación reducida. En este nivel se encuentran los elementos que no son accesibles parcial o totalmente, pero que pueden llegar a ser accesibles mediante algún tipo de actuación real, lógica y razonable. Dependiendo de la inversión económica podemos encontrar desde actuaciones sencillas hasta las más complicadas siendo éstas las más problemáticas ya que están en el límite de poder o no llevarse a cabo y por lo tanto en convertir elementos del entorno urbano o rural como es el caso del sendero costero de inaccesibles en accesibles o no.
- C) **No adaptado o Inaccesible.** Un espacio será considerado como inaccesible cuando los elementos o zonas sobre los que no son viables intervenciones de adaptabilidad, ya sea por enormes dificultades técnicas, importantes impactos visuales en el entorno natural y desorbitados costes. Los elementos incluidos en éste apartado estarán justificados siempre que se demuestre la inviabilidad de las medidas de adaptación de los mismos para convertirlos en accesibles.

3. AMBITO DE ACTUACIÓN

El ámbito de actuación del presente proyecto a La Finca del Mayorazgo, que se encuentra en el municipio de “Los Realejos”, situada entre la cota 0 y 133 aproximadamente, presenta una superficie aproximada de 8'2 ha y se accede a ella a través de una pista que conecta con la Carretera general del Norte C- 820 a la altura del Pk. 41'2.

En la actualidad parte de los senderos existentes, se encuentran deteriorados, no permitiendo un tránsito totalmente seguro sobre ellos, especialmente el sendero de acceso a la Playa de Castro, más cercano a la casona principal. Así mismo, algunos equipamientos asociados a los senderos, tales como el Fortín de San Fernando, se encuentran también en cierto estado de deterioro.

El objetivo principal del proyecto es la reconstrucción y rehabilitación del sendero de acceso a la playa de Castro ya que éste ha quedado totalmente destruido en muchos tramos.

Las limitaciones de la orografía y el objeto principal del proyecto, no han permitido actuar de forma que se mejore la accesibilidad de los senderos existentes.

4. DIAGNOSTICO DE NECESIDADES

Una vez determinado el ámbito de actuación del proyecto, se pasa a definir las necesidades concretas del Estudio Integral de Accesibilidad basadas en el proyecto

- Recogida de información contemplada en:
 - o Levantamiento topográfico y planimétrico.
 - o Morfología del terreno.
 - o Sectores con problemas graves de accesibilidad.
 - o Resto de sectores o itinerarios.
 - o Dotación de elementos de mobiliario urbano.

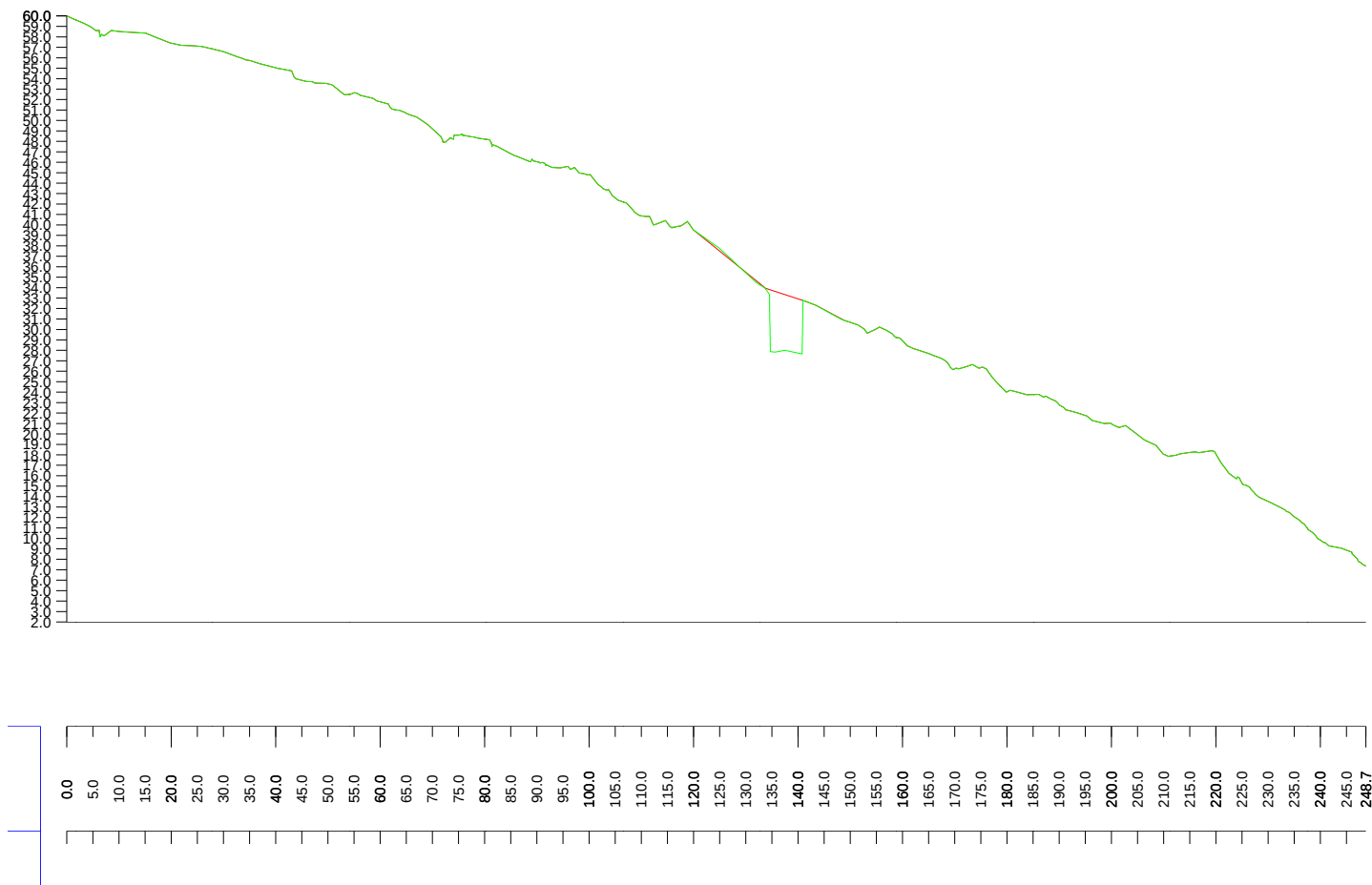


Gráfico 1. Perfil Longitudinal del sendero de acceso a la Playa de Castro. Escala H=2 V=1.

4.1. Análisis y evaluación de accesibilidad

Tras el estudio de la topografía del terreno, y teniendo en cuenta la tipología del entorno, localización de las zonas a actuar, y las condiciones de acceso previas a los ámbitos de actuación, se concluye que no se puede aplicar condiciones de accesibilidad al presente proyecto.

- El entorno del proyecto, es un entorno natural, ligeramente urbanizado, en algunas zonas, pero presenta unas condiciones orográficas generales, de verticalidad, geología etc. que dificultan la accesibilidad para personas reducidas, especialmente en el ámbito de actuación principal del proyecto (Sendero de acceso al Playa de Castro)
- Acceso previo a los puntos de actuación. El recorrido previo a la zona de actuación, presenta barreras arquitectónicas tales como escaleras y pavimentos empedrados irregulares que impiden la accesibilidad de

personas con movilidad reducida. Por lo que carece de sentido hacer accesible las partes del sendero ha rehabilitar, si el recorrido previo no lo es.

- c) El tramo a rehabilitar del sendero presenta una topografía abrupta con una pendiente media del **20%** pendientes longitudinales máximas en algunos tramos del **40 %**, lo que provoca que la adaptación de estos tramos a accesibles o practicable , sea técnicamente muy complicada y desproporcionada económicamente respecto al objetivo principal de las obras.

Por estos motivos se concluye que las actuaciones a realizar en el proyecto no pueden mejorar la accesibilidad de la zona siendo el sendero de Acceso a la Playa de Castro **No adaptado o Inaccesible**.

5. PROPUESTAS DE ACTUACIONES FUTURAS

Si se amplía el ámbito de actuación a toda la red de senderos de la finca del Mayorazgo ,se detectan que ya existen recorridos *Practicables* , en la parte alta , Junto al Barranco de la Fajana .

Además existen otros recorridos que sí pueden ser técnicamente *Adaptables o Practicables* , con unas inversiones económicas proporcionadas. Por ejemplo : los accesos al Fortín de San Fernando, o a los jardines y espacio o llanos situados Junto al estanque decorativo , ubicados junto al Barranco de la Fajana. Estas actuaciones conllevarían a groso modo, la demolición de escaleras y construcción de rampas y cambios y mejoras de pavimentos principalmente, pero se salen del ámbito de actuación y objetivos del presente proyecto. Es por esto que se propone para la mejora de la accesibilidad de la finca un estudio específico para la mejora de la totalidad del entorno de la finca el mayorazgo en futuras actuaciones en el entorno de este espacio.

ANEJO Nº 8 -. PROGRAMA DE OBRAS

Se estima que el plazo máximo de ejecución del proyecto en su totalidad será de 5 meses.

El presente Programa de Obras se presenta a efectos indicativos, de forma que el Contratista pueda organizar las distintas unidades de obra sin que le falte tiempo para la ejecución de las mismas, así como para que no haya escasez de ningún material. Una vez adjudicada la obra, el contratista deberá elaborar su propio programa de trabajo y ponerlo en conocimiento de la dirección de obra.

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL FORTIN Y SENEDRO DE LA PLAYA DE CASTRO , FINCA EL MAYORAZGO.PP RAMBLA DE CASTRO																																						
Id		Nombre de tarea	Duración	mes 2							mes 3							mes 4							mes 5							me						
				semana 1				semana 3			semana 5			semana 7			semana 9			semana 11			semana 13			semana 15			semana 17				semana 19					
				M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V	M	S	X	D	J	L	V		M	S	X	D	J	L
1		DEMOLICIONES	5 días																																			
2		Demolición fábrica de mampostería en muros secos.	5 días																																			
3		MOVIMIENTOS DE TIERRA	12 días																																			
4		Excav. manual en zanjas terreno compacto.	6 días																																			
5		Excav. manual en zanja terreno suelto.	12 días																																			
6		Relleno trasdós de muros material de excavación.	3 días																																			
7		Carga manual, transporte de tierras interior obra.	10 días																																			
8		OBRAS DE FÁBRICA	45 días																																			
9		Horm. ciclópeo cimientos sin encof.HM-20/B/20/l.	3 días																																			
10		Horm. ciclópeo muros con encof. 1 cara HM-20/B/20/l.	45 días																																			
11		Mampost.piedra careada con mortero una cara vista.	45 días																																			
12		Transporte hormigón y materiales en zonas de difícil acceso cam	19 días																																			
13		PAVIMENTO	15 días																																			
14		Pavimento de mampuestos tipo ordinaria,	15 días																																			
15		Construcción de peldaños, de mampostería careada,incluido limpie	15 días																																			
16		DRENAJE	1 día																																			
17		Canal MD200 5.0, ancho ext 235 mm alt. ext de 290 mm,C250.Reja	1 día																																			
18		Tub. drenaje PVC rígido D 125 mm Ferroplast, i/excav. y relleno	1 día																																			
19		ESTRUCTURAS	5 días																																			
20		PASARELA PEATONAL	5 días																																			
21		Viga de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.)	2 días																																			
22		Horm. ciclópeo muros con encof. 1 cara HM-20/B/20/l.	4 días																																			
23		Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm	1 día																																			
24		Mampost.piedra careada con mortero una cara vista.	2 días																																			
25		Horm. ciclópeo muros con encof. 2 caras HM-20/B/20/l.	5 días																																			
26		Pavimento de Traviesa de madera tanalizada s=2 cm.	5 días																																			
27		Construcción de peldaños, de mampostería careada,incluido lin	4 días																																			
28		CARPINTERIA	30 días																																			
29		Barandilla mad.cilindrada 1 diag	30 días																																			
30		CONTROL DE EROSIÓN Y PROTEC. TALUDES	7 días																																			
31		Cava manual suelo compacto	1 día																																			
32		Plant.arbusto masa pend.1-2pl/m2. (Astydamia Latifolia ,Crithmum	7 días																																			
33		Plantación de Planta Arbustiva Autóctona Tamarix, Rumex,	2 días																																			
34		Plantación de Planta Arbustiva Autóctona Convolvulus Floridus	1 día																																			
35		Fajinada rollizos pino trat.	3 días																																			
36		SEÑALIZACIÓN	1 día																																			
37		Señal Vertical mad.dirección .15x90cm 2 direcciones c/sop	1 día																																			

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO GENERAL DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

.- GENERALIDADES.

ARTICULO 1.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.

ARTICULO 1.2.- FORMA Y DIMENSIONES.

ARTICULO 1.3.- CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.

ARTICULO 1.4.- DOCUMENTOS DE OBRA.

ARTICULO 1.5.- LEGISLACIÓN SOCIAL.

ARTICULO 1.6.- SEGURIDAD PÚBLICA

ARTICULO 1.7.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.

I.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

ARTÍCULO 1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

ARTÍCULO 2.- HORMIGONES.

ARTÍCULO 3.- EXCAVACIÓN.

ARTÍCULO 4.- TERRAPLÉN.

ARTÍCULO 5.- SUBBASES GRANULARES.

ARTÍCULO 6.- COLORANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES.

ARTICULO 7.- MUROS DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN CICLÓPEO.

ARTÍCULO 8.- MUROS REALIZADOS CON PIEDRA NATURAL.

ARTÍCULO 9.- ALBAÑILERÍA.

ARTÍCULO 10.- PAVIMENTOS.

ARTÍCULO 11.- MADERAS.

ARTÍCULO 12.- CARPINTERÍA.

ARTICULO 13.- PLANTACIONES.

II.- DEFINICIONES Y CONCEPTOS DE ÍNDOLE FACULTATIVO.

.- DEFINICIONES.

ARTÍCULO 1.- OFICINA DE OBRA.

ARTÍCULO 2.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

ARTICULO 3.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

ARTICULO 4.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

ARTICULO 5.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

ARTICULO 6.- COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

ARTÍCULO 7.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.

ARTICULO 8.- LIBRO DE ÓRDENES.

ARTICULO 9.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

ARTICULO 10.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS.

ARTICULO 11.- PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR.

ARTÍCULO 12.- OBRAS OCULTAS.

ARTÍCULO 13.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

ARTÍCULO 14.- MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS.

ARTICULO 15.- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

ARTÍCULO 16.- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.

ARTÍCULO 17.- RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 18.- PLAZOS DE GARANTÍA.

GENERALIDADES

ARTÍCULO 1.1.- ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.

El presente Pliego General de Condiciones se extiende a todas las obras que integran el proyecto en el que se incluyen, así como aquellas obras que estime conveniente de su realización la Dirección Facultativa del mismo.

El Contratista se atenderá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas parte de obra.

En referencia a la interpretación del mismo en caso de oscuridad o divergencia se atenderá a lo dispuesta por la Dirección Facultativa, en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

ARTÍCULO 1.2.- FORMA Y DIMENSIONES.

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estado de las mediciones adjunto al presente Proyecto.

Siempre cabe la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de obras que podrán ser realizadas por la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO 1.3.- CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego, los materiales y mano de obra deberán satisfacer las que se detallan en el Pliego Técnico.

ARTÍCULO 1.4.- DOCUMENTO DE OBRA.

En la Oficina de Obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

ARTÍCULO 1.5.- LEGISLACIÓN SOCIAL.

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda la legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente y las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter general en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

ARTÍCULO 1.6.- SEGURIDAD PÚBLICA.

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y usos de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

ARTÍCULO 1.7.- NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL.

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos particulares de Condiciones técnicas, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la Obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de equipos de protección individual.
- Orden Ministerial de 9 de marzo de 1971, Orden General de Seguridad e Higiene en el Trabajo – Título II.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para contratación de obras del Estado según Decreto 3854/70 del 31 de Diciembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (P.G.-3), aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976, modificado por la Orden de 21 de Enero de 1.988 pasando a denominarse P.G.4/88
- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de hormigón en masa o armado (EHE).
- Código Técnico de La Edificación. CTE.
- Reglamentación General de Contratación según Decreto 1098/2000.
- Ley 30/2007 de 30 de Octubre de Contratos del Sector Público.
- Pliego General de Condiciones Facultativas de tuberías de abastecimiento de aguas.

Regirán también, en general todos los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con este tipo de obras.

1.8. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará que los árboles, hitos, vallas, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras sean debidamente protegidos, en función de evitar los posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el emplazamiento y estética de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Director de las obras.

1.9. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista realizar por su cuenta todos los trabajos que indique el Ingeniero Director tendentes a mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros, basuras, chatarra y demás materiales sobrantes.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las edificaciones, obras e instalaciones construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, que no queden incorporadas en la explotación, deberán ser removidas. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas. Todos estos trabajos no serán objeto de abono directo.

1.10. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE LA EJECUCIÓN Y EL PLAZO DE GARANTÍA.

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante un plazo de un año, contado a partir de la fecha de la recepción, debiendo reparar o sustituir a su costa cualquier parte de ellas que hayan experimentado desplazamiento o sufrido deterioro por cualquier causa que no pueda ser considerada como inevitable.

I.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

ARTICULO 1.- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y CIMENTACIÓN.

1.1.- Movimiento de tierras.

1.1.1.-Replanteo

Una vez efectuada la adjudicación de la obra, el Director de la obra llevará a cabo sobre el terreno el replanteo previo de la misma y de sus distintas partes, en el que están debidamente señalados los ejes principales y perímetro de las obras, así como puntos de nivel que servirán de partida para posteriores comprobaciones. Todo ello se realizará en presencia del contratista o del representante del mismo.

1.1.2.- Líneas de referencia.

Los trabajos se comenzarán trazándose, de acuerdo con los planos de obra, las líneas principales que habrán de servir de base para trazar los ejes de los cuerpos o edificios aislados que constituyan el conjunto de la edificación, y a estos se referirán a su vez el resto de ejes de zanjas, muros, etc., que es necesario replantear.

Estos ejes se marcarán con puntos que queden invariables durante la marcha de la obra.

1.1.3.- Línea de nivel.

Se señalará finalmente una línea de referencia de nivel invariable que marcará el plano que se toma como referencia para las obras de movimiento de tierras y apertura de zanjas.

1.1.4.- Determinación de volúmenes.

Los volúmenes de tierras de desmonte y terraplén se determinarán previamente por los planos de planta y perfiles del terreno, levantados antes de la ejecución de los trabajos y aceptados por el contratista.

1.1.5.- Condiciones generales de ejecución de los desmontes y vaciados.

Antes de empezar el vaciado, de acuerdo al apartado anterior, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos que serán clausurables y separados para peatones y vehículos de carga o máquinas.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cota de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de los organismos responsables la posición y solución a adoptar así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al vaciado y para el saneamiento de las profundas se adoptarán las soluciones previstas en la documentación técnica o se recabará en su caso, la documentación complementaria a la dirección técnica.

1.1.6.- Organización y seguridad de los trabajos de desmonte y vaciado.

El Contratista adoptará en la ejecución de los desmontes y vaciados la organización que estime conveniente y los métodos que estime oportunos. No obstante, si los procedimientos u organizaciones fueran estimados viciosos por el Ingeniero-Director, el Contratista vendrá obligado a sujetarse a las normas que verbalmente dicte éste, sea para contribuir a la mayor seguridad de los operarios y viandantes, sea para obtener mayor celeridad en los trabajos.

El contratista será responsable de la falta de precaución en la ejecución de las obras de desmonte, vaciado, terraplenado, o por realizarlas desatendiendo las instrucciones y órdenes del Ingeniero-Director.

1.1.7.- Condiciones generales de ejecución de los terraplenes.

Las tierras empleadas en el terraplenado deberán proceder de otros desmontes o de tierras naturales, no permitiéndose en ningún caso, utilizar el detritus o tierras sucias que por su naturaleza y condiciones puedan producir perjuicios de cualquier índole.

Salvo autorización de la dirección técnica, tampoco procedentes de derribos. Se permitirá el empleo de escombros.

Si fuera preciso depositar la tierra en vertederos situados dentro de la misma obra, el contratista deberá solicitar previamente la aprobación o designación del depósito por parte del Director de las Obras.

El terraplenado se efectuará por tongadas que no excederán de 20 cm. de espesor, cada una de las cuales deberán ser compactada y regada convenientemente, siempre que el terraplén esté limitado por el terreno natural.

Si estuviese limitado el terraplenado por muros de contención, el empleo de riegos no se efectuará sin orden previa del Director.

1.1.8.-Condiciones generales de ejecución de la apertura de zanjas.

Las zanjas serán replanteadas con todo esmero empleándose el sistema de camillas, como procedimiento más exacto y de fácil rectificación durante la marcha de los trabajos.

Todos los paramentos de zanjas deberán quedar perfectamente recortados y los fondos nivelados horizontalmente. Las zanjas quedarán asimismo perfectamente limpias.

El Director de las obras, iniciada la apertura de las zanjas y pozos de cimiento de pilares fijará la cota de cimientos y dimensiones de las zapatas, en el caso en que las características del terreno aconsejen variar las mismas. A estos efectos el Contratista pedirá a la Dirección Técnica confirmación escrita sobre los cimientos, su calidad y dimensiones de las zapatas.

El Contratista no podrá macizar las zanjas sin orden, por escrito, del Director Facultativo, dada cuando éste haya reconocido el terreno de fundaciones, y abriéndose, en caso de duda, los pozos de sondeo que sean necesarios, utilizando para este reconocimiento todos los medios precisos, sin que por este concepto tenga el Contratista derecho a indemnización de ninguna especie.

Si fuese necesario hacer blanqueos, por encontrarse el firme a proximidades variables, el Contratista los llevará a cabo, así como también los vaciados exigidos por sistemas especiales de cimentación, si fuese preciso adoptarlos. Si las profundidades a que tuviese que bajar para hallar el firme excediera mucho de las consignadas en el Presupuesto, se abonará al Contratista, como aumento de obra, la cantidad en que esto excediese del total señalado en el estado de valoración sobre lo que establezca su compromiso.

1.1.9.- Precauciones y responsabilidades.-

Es de cuenta de Contratista la conservación en perfectas condiciones y, reparación en su caso, de todas las averías que pudieran causar el movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfonos, etc., que pudieran ocurrir en la zona afectada por las obras.

1.1.10.- Medición y valoración de los desmontes y vaciados.-

Metro cúbico de desmonte en cualquier clase de terreno y transporte de productos a terraplén o vertedero cualquiera que sea la distancia de transporte, incluso extensión de producto en tongadas.

Se medirá y abonará por metros cúbicos (m³) realmente excavados, medidos por diferencias sacadas de los impresos bancales obtenidos en el replanteo.

La cubicación de los desmontes y terraplenes, se calculará a base de los perfiles transversales obtenidos en el terreno antes y después de la ejecución de aquellos. La cubicación de tierras entre los perfiles consecutivos se obtendrá multiplicando la semisuma de sus superficies por la distancia entre ellos.

El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución, e incluye la limpieza y desbroce de toda clase de vegetación, la habilitación y acondicionamiento de caminos de acceso a las zonas a desmontar, la construcción de obras de desagüe para evitar la entrada de aguas y su eliminación en caso de ser preciso, el transporte de los productos extraídos a su lugar de empleo, terraplenes o vertederos, extensión de los mismos en tongadas, indemnizaciones a que haya lugar y arreglo de las áreas afectadas.

1.1.11.-Medición y valoración de las zanjas de cimentación.

Metros cúbicos en zanjas y cimientos en cualquier clase de terreno transporte de productos al vertedero.

Se medirá y abonará por metros cúbicos realmente excavados, medidos por diferencia entre perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

El precio tendrá una composición análoga al último apartado del artículo anterior.

1.1.12.-Medición y valoración del relleno y compactación de zanjas.-

Metro cúbico de relleno y compactación de zanjas y cimientos con productos provenientes de la excavación.

Se medirá y abonará por metros cúbicos realmente extendidos y compactados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

El precio tiene una composición análoga a la descrita en el último apartado del artículo 9º.

1.2.- Cimentación.

1.2.1.-Reconocimiento del terreno.

Siempre que sea posible, y si así lo ordena el Director de la Obra se efectúa el reconocimiento del terreno por medio de catas u otros métodos.

El contratista deberá proporcionar los elementos necesarios para efectuar las pruebas que juzgue oportunas la dirección de la obra, sin que ello pueda ser objeto de certificación ni abono especial. Si ésta ordenase efectuar catas, en ausencia de aquel, el contratista queda obligado durante las operaciones que se precisen, a la toma y anotaciones de los datos que a continuación se indican:

- a) La naturaleza y espesor de las capas atravesadas desde la superficie.
- b) Profundidad a que se corta cada capa, referida a un mismo plano horizontal de nivel.

1.2.2.- Resistencia del terreno.

En general se adoptará como coeficiente de trabajo, según lo descrito en el correspondiente estudio geotécnico.

1.2.3.- Zanjas y Pozos.

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las secciones fijadas por el Director de las obras y el Contratista las excavará de acuerdo a lo acordado. La cota de profundidad de estas excavaciones será prefijada por el Director en los planos o lo que este posteriormente ordene a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

1.2.4.- Nivelación, limpieza y apisonado de los fondos.

Antes de efectuar el hormigonado de los cimientos, el Contratista nivelará las capas de asiento de la cimentación Y las limpiará, procediendo después a la ejecución de una solera de hormigón de 250 Kg., de cemento /m³ de 30 cm. de espesor medio, sobre la que se apoyarán los elementos de cimentación restantes.

1.2.5.- Hormigón ciclópeo.

Si el Director autoriza la utilización de Piedra en la masa de hormigón. Su empleo se ajustará a las condiciones siguientes:

- a) Las piedras serán de resistencia y tamaño adecuados.
- b) Se colocan previamente regadas Y limpias en la masa de hormigón ya vertido en las zanjas o pozos. de forma que queden completamente bañadas por el hormigón y separadas del fondo de los paramentos del muro Y entre sí.

1.2.6.- Hormigón armado.

No se hormigonará ningún elemento sin que la Dirección Facultativa dé la correcta colocación de las armaduras.

El amasado se hará preferiblemente proveniente de central, siendo la duración del batido como mínimo, de un minuto o de 40 revoluciones. Solamente en obras de escasa importancia se permitirá el batido a mano, debiéndose para ello mezclar en seco el árido Y el cemento sobre una superficie impermeable y paleando hasta que la mezcla tenga un color uniforme, añadiéndole seguidamente el agua en pequeñas proporciones, hasta obtener el hormigón homogéneo. Tanto de una forma u otra, se evitará que durante el amasado y puesta en obra del hormigón éste se mezcle con tierra o sustancias extrañas.

El hormigonado se efectuará por capas de un espesor mínimo de 15 cm. cuidándose particularmente de reducir las coqueas al mínimo sobre todo en paramentos Y rincones. Siempre que sea posible, se utilizará el vibrado preferentemente a cualquier método de apisonado, prodigándolo suficientemente, pero procurando no disgregar el hormigón. Durante la ejecución de las obras se sacarán probetas de la misma masa de hormigón, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra, fijándose en cada una de ellas un cartón, en el que se especifique claramente la dosificación, lugar de empleo en la obra, fecha de fabricación y cuantos datos juzgue conveniente la Dirección Facultativa.

1.2.7.- Fabrica de cimentación.

En las cimentaciones se empleará hormigón armado de 300 kg/cm², constituido por cemento Portland con las dosificaciones necesarias, tal que con unas condiciones de ejecución medias y para los tamaños de los áridos adecuados, según las armaduras en cada caso, se consigan las resistencias que para caso se especifican.

Si el hormigonado es preciso hacerlo por tongadas inferiores y aflorando en su superficie, al objeto de verter la tongada superior, floren llaves de unión de una con otra; antes de verter una tongada se limpiará o se regará con agua con lechada de cemento la cara superior de la inferior, para que ambas formen un solo cuerpo.

Al objeto de evitar las humedades que por capilaridad suelen aparecer en los muros de los edificios se preceptúa obligatorio que en todos los muros, macizos o pilares de cimentación, y antes de llegar al nivel de cota 0,00 se dará, en todo espesor una capa de cualquier producto impermeabilizante. Se impermeabilizarán las superficies laterales de los muros en contacto con el terreno.

1.2.8.- Mediciones y valoración.

El hormigón ciclópeo y en masa se medirán por m³, tomando datos de la obra entendiéndose que de las mediciones obtenidas se deducirán los errores que por exceso se hayan cometido en las dimensiones de las excavaciones, respecto a las que figuran en los planos de los que haya dado por escrito el Director de las obras.

Al volumen total obtenido, se aplicarán incluidas todas las partidas que se precisen para dejar los cimientos totalmente terminados.

Cualquiera que sea la clase de hormigón utilizado en los cimientos, de su medición no se descontarán los decimales que para el paso de tuberías Y canalizaciones se hubiesen dejado.

La valoración del hormigón para armar se hará midiendo el volumen del hormigón que se haya empleado, sin descontar los decimales o pasos dejados, y multiplicando por el precio o precios por metro cúbico convenidos. Para ello se tomarán en obra los datos precisos entendiéndose que de las mediciones obtenidas se deducirán los errores que por exceso se hayan cometido.

En los precios contratados se incluye los encofrados, apuntalamientos y demás medios necesarios para la total ejecución de la unidad a que se refiere así como el acero en redondos que se especifica en los planos de estructuras.

ARTICULO 2.-HORMIGONES.

2.1- Hormigón en masa y armado.

2.1.1.- Generalidades.

El hormigón de cemento se compondrá de 250 a 300 kg de cemento por m³ de áridos (0,850 m³. de grava y 0,450 m³ de arena). No deberá exceder de 220 litros por m³ el volumen de agua para amasado.

La manejabilidad será tal que asegure los diferentes elementos del hormigón sin disgregación ni coqueras. Las proporciones indicadas se consignan como tipo pudiendo modificarse únicamente por orden expresa del Director Facultativo cuando la naturaleza de la obra así lo requiera.

Las armaduras se doblarán en frío y según los Planos dados por el Director Facultativo. Los empalmes se harán en las zonas de mínima tensión y bien solapados y amarrados, en una longitud de cuarenta diámetros como mínimo y doblando en gancho sus extremos, pudiendo soldarse a tope o solapados.

La separación entre los hierros no será inferior a su diámetro y mayor de dos centímetros como mínimo.

La separación de las armaduras a la superficie del hormigón será, por lo menos, de un centímetro y medio. En los elementos no protegidos por la intemperie esta separación será de dos centímetros como mínimo.

Los doblados se harán de modo que el radio de curvatura sea por lo menos igual a cinco veces el diámetro del hierro.

Se evitarán hierros doblados a tracción en las partes cóncavas de la construcción, empleándose en estos casos barras rectas, ancladas en las zonas de compresión.

No se hormigonará ningún elemento de obra sin antes ordenarlo el Director Facultativo. Durante los tres días siguientes a la puesta en obra del hormigón se cuidará que las superficies se mantengan continuamente húmedas, regándolas frecuentemente.

El plazo para desencofrar será el necesario para que el hormigón haya endurecido lo suficiente para soportar el triple de la carga a que haya que quedar sometido una vez desencofrado.

Pueden tomarse como indicaciones las siguientes:

- Encofrado lateral de vigas y columnas 3 días.
- Encofrado de suelos 8 días.
- Encofrado de fondos de vigas 21 días.

Se dejarán puntales de reserva que se correspondan en los distintos pisos, después de efectuar el resto del encofrado.

2.1.2.- Personal facultativo.

Toda obra de hormigón en masa o armado, cuando a juicio del Director de las obras lo requiera, tendrá al frente de las mismas un técnico que reúna las condiciones y práctica necesaria en dicha clase de obras, no pudiéndose hacer efectiva la adjudicación de la obra hasta tanto la dirección de la obra no haya aprobado la designación del facultativo por parte de la Contrata.

La Contrata no podrá empezar las obras en tanto no sea nombrado el personal técnico facultativo correspondiente y las personas que reemplacen a este y al Contratista en ausencia de los mismos, sin que pueda éste último interponer recurso alguno por la no aceptación del Director de las propuestas, debiendo, en este caso, designar otras, hasta que merezcan la aprobación del Director de la obra.

2.1.3.- Cemento.

El cemento a utilizar será Portland normal categoría (P-350) o puzolánico de la misma, y cumplirá las condiciones que se prescriben en el Pliego de Condiciones para la recepción de cemento. El suministrador estará obligado a facilitar, con cada partido, un certificado de origen, en el que se responsabilice del cumplimiento de las condiciones exigidas.

Se almacenará en lugar seco y ventilado, defendido de la intemperie, y se guardará una muestra de 5 Kg. en un frasco herméticamente cerrado, no destruyéndolo hasta finalizada la obra, con objeto de poder dictaminar eventuales anomalías.

Salvo garantía del cemento, se probará dentro del mes anterior al empleo de cada partida, el periodo de fraguado, estabilidad de volumen y la resistencia a los siete días, con arreglo a las prescripciones del referido Pliego.

Los derechos que devenguen de estas operaciones serán de cuenta del Contratista.

2.1.4.- Agua.

El contratista deberá procurar toda el agua que sea necesaria para la construcción.

Podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigón, aquellas sancionadas como aceptables para la práctica. Se cumplirá lo señalado en el artículo 27º del CAP. VI de la instrucción EHE.

2.1.5.- Áridos.

No serán descomponibles por los agentes y condiciones exteriores a que haya de estar sometida la obra.

No contendrán sustancias perjudiciales ni orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuera preciso, se tamizarán y se lavarán convenientemente.

Se proscriben arenas alargadas o en lascas.

No serán activos frente al cemento, ni deben descomponerse por los agentes exteriores. No podrán emplearse pues, áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc. Deberán ser lavados y clasificados.

El contenido en arcilla del árido fino no será superior al 1% en paso de la muestra, y el del árido grueso no superior al 0,25%.

2.1.6.- Aditivos.

Para autorizarse el empleo de aditivos, siempre que se justifique mediante ensayos que no perturben las características de los hormigones

2.1.7.- Armaduras.

Los aceros de las armaduras deberán cumplir las condiciones prescritas en los artículos 31º y 32º, de la EHE.

La Dirección Facultativa, exigirá del fabricante los correspondientes certificados respecto a las características mecánicas, etc., de los aceros a emplear.

Corresponderá a la Dirección Facultativa la decisión de establecer los controles que estime pertinentes, tanto en las partidas de acero, como en las soldaduras de las armaduras, etc. Es competencia del mismo la decisión de aceptación o rechazo de dichas partidas.

Los gastos de tales controles correrán a cargo del Contratista. En todo caso no se admitirán aquellas armaduras que presenten síntomas de corrosión localizada, coqueas, etc., y las que presenten capas de herrumbre, se exigirán para su aceptación, el descarillado de las mismas con cepillo o con chorro de arena, siempre que no se altere su sección.

El doblado, solape, anclaje, etc., de las armaduras, se ejecutará de acuerdo con las prescripciones que al respecto expone la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de hormigón en masa o armado EHE.

2.1.8.- Resistencia.

Las características resistentes de los hormigones a disponer serán las que se especifican a continuación:

- * Hormigón de limpieza 120 Kg/cm².
- * Hormigón de sedimentación 250 Kg/cm².
- * Hormigón estructural 300 Kg/cm².

La resistencia se refiere a la mínima resistencia a la compresión en probeta cilíndrica a los veintiocho días.

La relación agua/cemento se fijará mediante ensayos para llegar al valor óptimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, vibrado y la necesidad de que en obra penetre hasta los últimos rincones del encofrado el hormigón de que se trate, envolviendo completamente las armaduras.

La consistencia de los hormigones será plástica, no admitiéndose en cono de Abrams asentos superiores a 5 cm. El tamaño máximo de árido será en zapatas de 40 mm y en pilares, vigas y losas de 20 mm.

2.1.9.- Encofrados.

Los encofrados se ajustarán a lo especificado en el Artículo 65º de la instrucción EHE.

Serán suficientemente resistentes, rígidos y estancos para soportar las cargas y empujes del hormigón fresco y dar a la obra la forma prevista en los planos.

Las superficies anteriores aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza, en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Las superficies internas se humedecerán antes del vertido del hormigón.

En ningún caso se admitirán errores superiores a 2 cm. en aplomos y alineaciones, ni mayores del 2 % en espesores y escuadras.

Los plazos de desencofrados se determinarán con arreglo a lo prescrito en la Instrucción EHE o serán fijados por la Dirección Facultativa.

Como norma general, el desencofrado, no deberá hacerse hasta que el hormigón se endurezca lo suficiente para soportar el triple de la carga a que quede sometido al desencofrarlo.

Los elementos de encofrado que se vuelvan a utilizar, cuidadosamente se limpiarán y rectificarán

2.1.10.- Colocación de armaduras.

Serán de aplicación los artículos 66º, 67º de la Instrucción EHE.

Las armaduras se colocarán limpias de óxido no adherente, impurezas, grasas o escamas. Se doblarán en frío y a velocidad moderada, ajustándose a los planos del Proyecto.

Los anclajes en los extremos de las barras se realizarán perfectamente por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla en aquellos casos en que sea necesario.

No se dispondrán ganchos ni patillas. Se distanciarán entre sí los empalmes de las distintas barras de una pieza de forma que sus centros queden separados 20 diámetros, y deberán quedar alejados de las zonas en que la armadura trabaje a su máxima carga.

En todo caso se ajustarán a lo descrito a este respecto a los planos del proyecto.

2.1.1 1.- Puesta en obra del hormigón.

Las masas de hormigón deberán llevar a su lugar de colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasada, y en ningún caso se tolerará la colocación de masas que acusen un principio de fraguado.

Si la altura del vertido del hormigón es apreciable (del orden de dos metros), deberán adaptarse disposiciones apropiadas para evitar la disgregación de la masa.

La compactación se realizará por vibrado, por medio de vibradores internos. Su frecuencia de trabajo no será inferior a 6000 ciclos por minuto, y se sumergirá rápida y profundamente en la masa, retirándolos con lentitud y a velocidad constante. No se hormigonará ningún elemento sin la autorización previa de la Dirección Facultativa.

Durante los primeros días de fraguado, debe protegerse el hormigón ejecutado de los rayos solares y de viento, que se puede producir su desecación, debiéndose regar su superficie frecuentemente.

Se deberá mantener húmeda su superficie durante 15 días por lo menos. En tiempo húmedo, este plazo puede producirse prudencialmente.

- Hormigonado en masa con hormigón de central.-

a) Fabricación del hormigón.

El amasado se realizará en central amasadora.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua del amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40 °C).

b) Transporte del hormigón.

En carreteras de tráfico ligero, o en obras de pequeño volumen, podrá autorizarse el empleo de camiones hormigonera o camiones previstos de agitadores.

La máxima caída libre vertical de las masas en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,50 m), procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al máximo las posteriores manipulaciones.

c) Puesta en obra del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, y acabado. La Dirección Facultativa podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h) si se adoptan las precauciones necesarias.

d) Ejecución de las juntas en fresco.

Las juntas de hormigonado transversales efectuadas en fresco se dispondrán a fin de jornada o cuando se haya producido por cualquier causa una interrupción en el proceso de hormigonado que haga temer un comienzo de fraguado en el frente de avance.

Las probetas se conservarán en las condiciones previstas y se ensayarán veintiocho días después de su elaboración determinando así su resistencia a la flexotracción.

$$f_{est\ t} = K \times N \times f_{min}$$

A partir del valor mínimo f_{min} de las N resistencias a flexotracción de un día, se calculará el valor de la resistencia característica estimada a flexotracción $f_{est.t}$.

-Hormigonado in situ con hormigonera.-

Los áridos se medirán en peso o en volumen, y el cemento en peso. Las tolerancias máximas admisibles en la dosificación serán de un 3% para el cemento. El 5% para la relación agua-cemento.

El vertido de materiales dentro de la hormigonera se hará en el siguiente orden:

1º- La mitad de la dosis de agua.

2º- El cemento y la arena simultáneamente.

3º- La grava.

4º- El resto de agua de amasado, lentamente y en forma de chorro continuo.

El batido se hará en hormigonera, con periodo de batido de dos a tres minutos.

Deberá comprobarse sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua directamente vertida en la hormigonera.

En el caso del hormigón preparado deberán cumplirse las Instrucciones para la fabricación y suministro de hormigón preparado que dicta la EHE.

2.1.12.- Juntas de hormigonado.

Se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y alejándolas de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Estas juntas se dispondrán cada 5 m. coincidiendo con ejes de pórticos. Se hormigonará por tramos alternos de 5 m. con objeto de eliminar las fisuras producidas por la retracción del hormigón.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda la suciedad o árido suelto, y se retirará la capa superficial del mortero, dejando los áridos al descubierto. Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta antes de verter el nuevo hormigón.

2.1.13.- Curado.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, se asegurará el mantenimiento de la humedad del mismo. Se protegerá de los rayos solares y del viento, debiendo regarse frecuentemente. El curado se realizará durante quince días por lo menos.

2.1.15.- Desencofrado.

Los distintos elementos que constituyen el encofrado se retirarán sin producir sacudidas ni choques recomendándose el empleo de cuñas para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Los costeros de vigas se desencofrarán a los tres días, los soportes a los siete días, y los fondos a las dos semanas.

2.1.16.- Toma de muestras.

Las probetas de hormigón se ejecutarán en moldes metálicos de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, debiendo ser su superficie interior lisa y con un error de calibrado inferior a 1 mm con fondo plano y normal al eje y que sean fácilmente desmoldables. El amasado vertido, apisonado y curado, se hará en forma similar a las condiciones reales de ejecución en la obra, pudiéndose tomar como norma, emplear pisones metálicos de 10 cm de lado o diámetro y 2 Kg de peso, dando ocho golpes por capa de 10 cm de altura para hormigones secos y de 5 cm de altura para hormigones plásticos.

Antes de verter el hormigón en los moldes se engrasará en su superficie interna para evitar que se adhiera el hormigón, efectuándose el desmolde a las veinticuatro horas y cubriéndose las probetas con un saco de arpillera convenientemente humedecida y en condiciones similares al curado del hormigón en obra.

Dichas probetas se romperán a los 7 y 28 días de su fabricación, pero siempre serán válidos los resultados de este último plazo.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a las de las probetas de ensayo. Podrá aceptarse la obra defectuosa siempre que así lo estime oportuno el Director de la obra, viniendo obligado en caso contrario el Contratista a demoler la parte de obra que aquél indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución; queda terminantemente prohibido el enfoscar o enlucir ningún elemento de hormigón armado, con objeto de ocultar las coqueas o cualquier defecto, hasta tanto el Director de la obra después de reconocer dichas anomalías determine lo que proceda.

2.1.17.- Medición y valoración.

Sólo son de abono al Contratista las obras que realmente ejecute y que hayan, sido aprobadas por el Director, ajustándose a este pliego de Condiciones. El Director de acuerdo con las condiciones económico-facultativas particulares de la obra fijará día y hora para proceder a la medición de las obras, estimándose la falta de comparecencia del Contratista como prueba de conformidad a las mediciones efectuadas por el Director o persona por él delegada.

No se cubicará ningún cimiento o elemento de estructura, sin que previamente queden reseñados en planos por duplicado y firmado por el Ingeniero-Director y la Contrata, sus dimensiones, armaduras, dosificación, fecha de hormigonado y cuantas observaciones crea oportunas el Ingeniero-Director. La medición del hormigón se efectuará por metros cúbicos.

Los hormigones se valorarán con arreglo a los precios unitarios contratados a los contratistas aceptados, cubicándose previamente los elementos construidos, entendiéndose que de las mediciones obtenidas en obras se deducirán los errores que por exceso se hayan cometido.

En los precios contratados se incluyen los encofrados, apeos, apuntalamientos y demás medios necesarios para la total ejecución de la unidad a que se refiere.

2.1.18.- Medición y valoración del acero.

Las armaduras y elementos metálicos se cobrarán por su peso, deducido de la medición de sus secciones transversales multiplicadas por su longitud y por su peso específico (7850 Kg/m³).

En los precios se sobreentiende que incluyen los mismos conceptos para dejar la unidad completamente terminada y puesto en obra.

2.2.- Hormigones vistos.

2.2.1.- Enfoscados.

Se cuidará especialmente la ejecución de los encofrados. Las tablas deberán ser perfectamente planas, limpias, cepilladas y canteadas. Las juntas transversales de las tablas deberán hacerse a traba. Estos encofrados deberán ser aprobados por la dirección técnica previamente a su colocación. Se pondrá atención al hormigonado de estos elementos que deberá hacerse cuidadosamente para lograr una uniformidad de la superficie. Deberá darse una capa de desencofrante para ayudar al despegue del hormigón y el encofrado, sin que este producto disminuya la reproducción de la superficie del hormigón de textura del encofrado. Este producto deberá someterse a aprobación del Director de la obra y no dejará mancha alguna en el hormigón.

2.2.2.- Hormigonado.

Los tajos se calcularán de forma que su hormigonado no se interrumpa por el descanso del mediodía o final de jornada.

En caso de que por error en el cálculo del tajo o por otros motivos no se terminara el hormigonado, será preciso prolongar la jornada hasta su total terminación, a la demolición de la unidad inacabada.

Será necesaria la colocación de las esperas, anclajes, pasantes, instalaciones, indicadas en los planos del Proyecto tal como y donde se indican en los mismos.

La prohibición ya descrita de efectuar retoques en las piezas hormigonadas, lleva en caso de hacerse en hormigones vistos al inmediato rechazo de la pieza en cuestión.

2.2.3.- Conservación.

Dado que las superficies de hormigón que van a quedar vistas no van a recibir ningún tratamiento posterior, es tan importante su conservación hasta el momento de recepción de la obra, como conseguir un buen acabado en el momento de desencofrar.

2.2.4.- Control de Calidad.

El fin del control es verificar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de la instrucción EHE.

2.2.5.- Cemento.

Al comienzo de la obra, se efectuará un ensayo completo del cemento para comprobar la idoneidad del origen del suministro elegido.

A lo largo de la obra, se hará un ensayo cada tres meses de hormigonado, y como mínimo tres ensayos en toda la obra.

Será necesario realizar un ensayo de finura y otro de principio y fin de fraguado para el cemento que haya estado almacenado más de tres semanas, con objeto de comprobar si ha sufrido alteraciones.

2.2.6.- Agua.

En caso de que el Director de las obras lo considere necesario, se realizarán los ensayos que se contienen en la Instrucción EHE.

2.2.7.- Áridos.

Si no se tienen antecedentes de los áridos en cuestión, deberán comprobarse en laboratorio sus condiciones, que serán las que figuran en la EHE. Deberán realizarse igualmente ensayos de dosificación de áridos.

Si durante la obra varía el origen de suministro, se repetirán los ensayos, de forma que al final de la misma se hayan realizados un número no inferior a tres.

2.2.8.- Aditivos.

Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto que el eventual aditivo produce en el hormigón. Para ello se efectuará en laboratorio series comparativas de probetas, con distintas dosis, midiendo como parámetros precisamente en que es modificado el aditivo, así como la resistencia del hormigón, en todos los casos.

2.2.9.- Aceros.

Se realizará control a nivel normal. Será por tanto de aplicación lo previsto en la Instrucción EHE.

2.2.10.- Control de hormigón fresco.

Se controlará el asiento en cono de Abrams y el tamaño máximo de árido. El ensayo de asiento en cono de Abrams se realizará dos o tres veces al día como ensayo de rutina.

El ensayo de tamaño máximo de árido se efectuará por tamizado del hormigón fresco bajo un chorro de agua y se realizará al menos una vez por semana.

El Contratista está obligado a poner a disposición del Ingeniero-Director cuantos medios estime oportunos para la realización de estos controles. Todos los gastos que traigan consigo, serán por cuenta del Contratista.

Todos los datos obtenidos en los controles a los que nos hemos referido, serán debidamente registrados por el Ingeniero-Director, en el libro que a tal efecto se disponga.

2.2.11.- Ensayos previos del hormigón.

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar las obras, con objeto de establecer la dosificación que habrá de emplearse.

Deberá comprobarse, con la dosificación obtenida en los ensayos previos y los medios reales de obra, que se alcanza la resistencia pedida en proyecto.

2.2.12.- Control de hormigón.

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar las obras, con objeto de establecer la dosificación que habrá de emplearse.

Deberá comprobarse, con la dosificación obtenida en los ensayos previos y los medios reales de obra, que se alcanza la resistencia pedida en proyecto.

2.2.13.-Control del hormigón.-

Se ha establecido en el presente Proyecto un nivel de control medio, por tanto este se realizará de forma sistemática. Corresponderá a la Dirección Facultativa la decisión del número de controles a efectuar en cada caso; a tal efecto se realizará por el Contratista en un laboratorio o a pie de obra con el instrumental adecuado para llevar a cabo tales controles.

El Contratista estará obligado a poner a disposición de la Dirección Facultativa las probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de generatriz, o cúbicas de 15 cm. de arista de cada partida de hormigón.

El número de probetas y la conservación de las mismas se atenderán a las normas vigentes, recomendaciones del Comité Europeo de Hormigón, etc.

ARTÍCULO 3. EXCAVACIÓN.

3.1. Descripción.

Comprende este trabajo todas las operaciones necesarias para el desmonte de la zona afectada por el trazado del camino, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos previstos o autorizados que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

3.2. Materiales.

El material procedente de zonas de préstamos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director, de acuerdo con los requisitos exigidos al uso que se destine, y en todo caso los préstamos serán tierras de buena calidad o mejor que cualesquiera de los grupos A-1, A-2 ó A-3, de la clasificación del P.R.A. (Public Roads Administration).

3.3. Ejecución.

3.3.1. Limpieza y desbroce.

Antes de comenzar las excavaciones, será necesario limpiar y desbrozar la afectada de árboles, arbustos y matorrales.

3.3.1.2. Material no aceptable.

Si se encuentra material no aceptable en el lecho del camino, el adjudicatario deberá excavar tal material de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director y rellenar con material adecuado.

A tal efecto y salvo prescripción en contra del Ingeniero Director, se entenderá por material inadecuado el que posea una o varias de las siguientes características determinadas, según se detalla en las "Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo":

- Contenido en materia orgánica, superior al cuatro por ciento (4%), en peso.
- Índice C.B.R. (Californian Bearing Ratio) menor que tres.
- Hinchamiento determinado durante el ensayo C.B.R. mayor del dos por ciento (2%).

3.31.1.3. Equipo necesario.

El equipo necesario para la ejecución de las obras habrá de ser propuesto por el contratista, teniendo en cuenta las condiciones exigidas en este Pliego y el cumplimiento de los plazos fijados en el plan de ejecución de las obras, y deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

3.4. Medición y abono.

La excavación se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de los perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos, en el caso de explanación.

En este precio se encuentra comprendido el coste de todas las operaciones, equipos, herramientas y accesorios necesarios para ejecutar dicha unidad, incluyéndose en el mismo el desbroce y la limpieza de la zona afectada, agotamientos, entibaciones, transporte y depósito en caballeros de tierras sobrantes, si las hubiese, con la indemnización en terrenos para colocarlas, así como el refino y acabado de taludes de toda clase.

ARTÍCULO 4. TERRAPLÉN.

4.1. Descripción.

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de los suelos procedentes de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que se definan en los Planos o se autoricen por el Ingeniero Director de las obras.

4.2. Materiales.

Cumplirán las condiciones para suelos adecuados especificados en el P.P.T.G.

Para la coronación, cuyo espesor se fija en un metro, se utilizarán solamente suelos seleccionados.

En cuanto a la composición granulométrica, carecerá de elementos superiores a un tamaño de diez centímetros (10 centímetros), y su cernido por el tamiz 0, 080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (< 35 %) en peso.

Su límite líquido ser inferior a cuarenta (LL < 40).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (M. O. < 1 %).

El índice C.B.R. ser superior a cinco (> 5), y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 Kg/dm³).

4.3. Ejecución.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas operaciones reiteradas las veces que sea necesario.

4.4. Ensayos.

Todos los ensayos se efectuarán según se detalla en las "Normas de Ensayos del Laboratorio del Transporte y Mecánica

del Suelo", y serán:

- Ensayo del Proctor modificado, para determinar la densidad que es necesario obtener y el contenido de humedad para el que se consigue la máxima densidad.
- Determinación del Límite Líquido.
- Densidad "in situ".
- Granulometría.
- Determinación del Índice C.B.R. completo.

4.5 Equipos empleados en la compactación.

A. Rodillo de pata de cabra. Los rodillos de pata de cabra consistirán en cilindros metálicos de un metro de diámetro como mínimo, provistos de una serie de patas salientes veinticinco centímetros como mínimo, uniformes y simétricamente espaciadas sobre la superficie del cilindro; la sección transversal de las patas medido perpendicularmente a su eje tendrá un área comprendida entre treinta y dos y ochenta centímetros cuadrados (32 y 80 cm²). El peso de los rodillos lastrados será el suficiente para que la presión de las patas sea, como mínimo, de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm²). La carga por pata se determinará bien dividiendo el peso total del rodillo lastrado por el número de patas de una fila paralela al eje del rodillo, bien dividiendo el peso por un cinco por ciento (5%) del área total de las patas cuando realmente no exista una fila de patas paralelas al eje.

Los rodillos se utilizarán en suelos plásticos solamente y se darán pasadas hasta que la profundidad de la huella sea de 2 a 4 centímetros.

B. Rodillos neumáticos. Los rodillos consistirán en un bastidor montado sobre ruedas neumáticas provistas de una caja adecuada para cargar con lastre, y constituido de forma que la carga se distribuya uniformemente entre todas las ruedas. Los rodillos podrán cargarse hasta conseguir un peso total mínimo de ocho toneladas (8 T) y la presión de las ruedas podrá graduarse como mínimo entre uno con cinco y seis kilogramos por centímetro cuadrado (1.5 y 6 Kg/cm²).

Se usarán en suelos de una granulometría fina (coherentes o no). El espesor de las capas será de 20 a 30 centímetros. Circularán a unos 3 Km/h.

C. Rodillos lisos. Los rodillos lisos que se utilizarán en la construcción de terraplenes serán de tres ruedas, con un peso mínimo total de seis toneladas (6 T) en vacío y diez toneladas (10 T) cargados, siendo la carga mínima ejercida por las dos ruedas posteriores con el rodillo cargado de cuarenta y cinco kilogramos por centímetro de ancho de ruedas (45 Kg/cm²).

Estos rodillos normalmente sólo se autorizarán para la consolidación de las últimas capas del terraplén. Con autorización del Ingeniero Director, podrán también utilizarse rodillos de dos ruedas, con la condición de que la carga mínima por centímetro de ancho de rueda, con el rodillo cargado, sea de cuarenta y cinco kilogramos (45 Kg).

D. Otros elementos de compactación. Además de los rodillos descritos en los párrafos anteriores, podrán utilizarse otros sistemas de compactación dinámica, aprobados por el Ingeniero Director, con la condición de que con ellos se logre la densidad exigida. Se recomiendan los rodillos mixtos con eje tractor de neumáticos y compactador de rodillo vibrante para suelos arenosos ligeramente arcillosos, gravas, arenas y subbases granulares.

4.6. Métodos de construcción.

Si el terraplén es de altura inferior a un metro, una vez limpia la superficie de todo elemento vegetal, se escarificará el terreno en una profundidad de quince centímetros (15 centímetros) que se apisonarán de la misma forma que el resto del terraplén. En los terraplenes de altura superior a un metro no es necesario escarificar y bastará simplemente limpiar la superficie de todo elemento vegetal.

En las zonas y ensanche o recrecimiento de los antiguos terraplenes, se han de preparar éstos a efectos de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo terraplén y la compactación del antiguo talud.

Una vez preparado el cimiento y en su caso el talud antiguo del terraplén, se procederá a construcción del mismo por tongadas, empleando las tierras que cumplan las condiciones determinadas en el apartado de materiales. Las tongadas se extenderán con espesor uniforme, en ningún caso superior a treinta centímetros (30 centímetros) antes de compactar, y siempre lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga la compactación exigida.

Las tierras de cada tongada han de ser de calidad uniforme, y si no lo fuesen, el adjudicatario deberá disponer de medios necesarios para su mezcla. Una vez extendidas las tongadas, se procederá a su compactación mecánica y no se extenderá ninguna capa hasta comprobar mediante número suficiente de ensayos que la anterior está suficientemente compactada.

En los desmontes se procederá de la misma forma que en los terraplenes de poca altura; es decir, se escarificará hasta una profundidad mínima de quince centímetros (15 centímetros) bajo la subbase del firme y se volverá a compactar de la misma forma que en la capa superior del terraplén, alcanzándose el mismo grado de compactación que señala más adelante para esta capa.

Contenido de humedad de las tierras.

Se considera que el contenido de humedad más adecuado es el óptimo correspondiente al Ensayo Proctor normal. Si se realizan ensayos de compactación en obra, con la maquinaria disponible, podrán modificarse el contenido de humedad óptimo.

En general será de cuatro a seis por ciento en capas arenosas. En capas arcillosas, no conviene pasar del siete por ciento (7 %).

Grado de compactación.

En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado. En los cimientos y núcleos de terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco (95 %) por ciento de la máxima obtenida en dicho ensayo.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiere podido causar la vibración y sellar la superficie.

En caso de terrenos no compactables, se retirarán sustituyéndolos por otros compactables, siendo todos los gastos que origine de cuenta del contratista.

Tolerancias de la superficie acabada.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros cuando se compruebe con una regla de tres metros para anchos de calzada superiores o iguales a seis metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias específicas, o que retengan agua sobre la superficie, se corregirán por el contratista de la obra a sus expensas.

Limitaciones de la ejecución.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

4.7. Medición y abono.

Los terraplenes se abonarán por metros cúbicos (m³), medidos sobre los planos de Perfiles Transversales.

ARTÍCULO 5. SUBBASES GRANULARES.

5.1. Descripción.

Se define como subbase granular la capa de material situada entre la base del firme y la explanada.

5.2. Materiales.

Los materiales serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga y otras materias extrañas.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el cuadro 500-1 del PG-3.

El tamaño no rebasará la mitad del espesor de la tongada compactada.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a cincuenta (50).

La capacidad portante cumplirá:

- Índice C.B.R. > 20
- Límite Líquido (LL) < 25
- Índice de plasticidad (IP) < 6
- Equivalente de arena superior a veinticinco (> 25).

El Ingeniero Director podrá autorizar el empleo de "picón".

5.3. Ejecución.

La subbase granular no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos.

Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, procediendo, si es necesario, a su humectación antes de efectuar la compactación, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo modificado de compactación.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio del elemento compactado.

5.4. Tolerancia de la superficie acabada.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la subbase granular.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

5.5. Limitaciones en la ejecución.

Las subbases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. El contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Ingeniero Director.

5.6. Medición y abono.

La subbase granular se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados en las secciones tipo señaladas en los Planos.

ARTÍCULO 6. COLORANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES

6.1. Definición

Se definen como colorantes a emplear en hormigones, las sustancias que se incorporan a su masa para darle color.

6.2. Condiciones Generales

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por el Director de las obras, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble en agua.
- Ser estable a los agentes atmosféricos.
- 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.

6.3. 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.

ARTICULO 7.- MUROS DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN CICLÓPEO.

7.1- Condiciones generales.

La D.F., tras el reconocimiento y ensayos del terreno que considere precisos elegirá la presión admisible y el sistema de cimentación a ejecutar.

El contratista proporcionará los elementos necesarios para realizar las pruebas que la D.F. considere necesarias

Las capas de asiento del muro estarán niveladas, limpias y apisonadas.

El muro se apoyará en caras del terreno horizontales, o con la inclinación que aparezca en los planos de obra.

Terrenos rocosos: para ser aceptables no serán descomponibles por los agentes atmosféricos y sus estratos serán horizontales y de espesor <2.5 m.

La rotura de muros y su posterior arreglo, por olvido de esta especificación, correrá a cargo del Contratista.

7.2.- Materiales.

Los materiales y dosificación serán los establecidos en los planos y demás documentación del proyecto.

Sólo podrán emplearse piedras grandes, de probada resistencia, previamente regadas. Se colocarán en el hormigón previamente vertido, bañadas por Lechada de cemento.

Resistencia del hormigón en masa -300 kg/cm².

Tamaño del árido = 20 mm.

Siento del cono de Abrams ≤ 7 cm.

7.3.- Ejecución.

El terreno se consolidará artificialmente cuando el firme halle a una profundidad excesiva o aparezca agua.

El muro tendrá la forma, dimensiones y cotas fijadas en los planos de obra.

Cada tongada se unirá a la inferior mediante piedras embebidas esta última, que afloren a la superficie, formando llaves.

Antes de verter una tongada se limpiará, con agua o lechada de cemento, la cara superior de la tongada ejecutada previamente.

El Contratista dejará mechinales para el paso de atarjeas tuberías e instalaciones; solicitará los detalles precisos a la D.F.

7.4.- Normativa de obligado cumplimiento.

.- EHE. "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado".

Artículos 30 y 31 del Capítulo; 11 del P.G.C. de la D.G.A. (casos especiales).

7.5.- Medición y valoración.

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre planos.

Quedarán incluidos en el precio unitario:

Cemento, áridos, agua y adiciones, fabricación, transporte y vertido, compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones de limpieza y reparación de las superficies del hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados.

En la medición no se descontarán los mechinales que se hayan dejado.

ARTÍCULO 8. MUROS REALIZADOS CON PIEDRA NATURAL.

8.1. Condiciones previas.

- Se habrán realizado los replanteos y marcado las caras de trabajo.
- Se prepararán los planos de asiento para recibir las primeras hiladas.
- Se preparará un espacio adecuado para su almacenaje y manipulación.
- La piedra empleada será homogénea, sin grietas ni pelos.
- Presentará estabilidad y buena adherencia a los morteros.
- Los sillares estarán labrados por su paramento, lecho, sobrelecho y caras laterales labradas en toda su profundidad y superficie.
- Los mampuestos presentarán una cara para formar una fábrica vista.
- Los sillares presentarán labradas las caras superior e inferior y la principal, estando las laterales labradas 15 cm como mínimo.

8.2. Materiales.

Tipos de piedra:

- Rocas ígneas (basalto).

Tipos de unión:

- Morteros de agarre, bastardos de cal y cemento, o de cal hidráulica.
- Mampostería seca.

Tipos de bloques de piedra:

- Sillares, o de piedra tallada.
- Mampuestos labrados toscamente para mamposterías escafiladas, careadas o concertadas.
- Mampuestos sin labrar, para mampostería ordinaria o en seco.

8.3. Ejecución.

Mampostería ordinaria:

- Las piedras tienen formas arbitrarias y se preparan con el martillo.
- Se recibe con mortero de cemento.
- La piedra tiene que estar mojada hasta su puesta en obra.
- Se asentarán sobre una capa de mortero de 2 a 3 cm de espesor.
- Se procurará que las piedras queden trabadas en el sentido del ancho del muro en las diferentes hiladas.
- Se construirá por hiladas sensiblemente horizontales, procurando rellenar los huecos completamente con mortero, pero sin enrasar, para mejorar el agarre de la siguiente hilada.
- Se mantendrá el muro húmedo hasta el curado del mortero.
- Una vez terminado el muro, se limpiará y rejuntará.

Mampostería concertada:

- Las piedras tendrán labradas las caras laterales y de paramento, para conseguir un asiento sobre superficies planas.
- Las piedras se mantendrán húmedas hasta su puesta en obra.
- Una vez colocadas las piedras, serán golpeadas con el martillo para que el mortero fluya, los huecos se rellenarán con piedras más pequeñas acunadas fuertemente.
- Las piedras, en las distintas hiladas, estarán trabadas en el sentido del ancho del muro.

En ambos casos una vez acabados los muros no se permitirá la visión externa de mortero de rejuntado.

8.4. Ensayos.

- Se realizarán inspecciones periódicas en obra, para comprobar lo indicado en proyecto, o las órdenes de la Dirección Facultativa, y se ordenarán ensayos de las piezas para verificar su idoneidad.

ARTICULO 9.- ALBAÑILERÍA.

9.1. Aguas.

El agua para la confección de los morteros y hormigones, cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Norma EHE. No contendrá sustancias perjudiciales en cantidad suficiente para alterar el fraguado ni disminuirá con el sistema de condiciones útiles exigidas en aquella fábrica.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos, todas las aguas que por su características físicas y químicas sean potables.

El Contratista vendrá obligado a conducir el agua necesaria para los distintos usos de obra, hasta el pie de la misma, siendo de su cuenta todos los gastos que con este motivo puedan ocasionarse.

El Contratista vendrá obligado a tener los depósitos para almacenar el agua necesaria que pueda consumirse en dos días de trabajo.

9.2. Arenas y áridos.

Igualmente, para estos componentes, regirá la Norma EHE.

Las arenas deberán estar limpias de arcilla o sustancias orgánicas, no enturbiando apreciablemente el agua contenida en un recipiente al ser introducidas en el. Si esto no sucede, se autoriza el empleo de las mismas previo lavado con riego, una vez extendidas en capas de pequeño espesor en remanso de agua corriente. Las arenas de mar requieren, para su empleo, un lavado previo con agua potable.

Como áridos para la fabricación de morteros y hormigones, pueden emplearse arenas y gravas procedentes de yacimientos naturales, rocas suficientemente trituradas y otros productos que por su naturaleza, resistencia y diversos tamaños, reúnan las condiciones que al respecto recoge la mencionada Norma.

Para la obra de fábrica en bloque visto se vigilará que el llagueado esté perfectamente alineado tanto en vertical como en horizontal, con una separación entre bloques de 12 mm.

9.3. Morteros.

La Dirección Facultativa de la obra, dará las instrucciones en cada caso para que la cantidad de cemento que se emplee por metro cúbico de mortero responda a la dosificación específica.

El cemento, agua y arena cumplirán lo establecido en los artículos al respecto. La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente.

En el primer caso se hará sobre un pico, mezclando en seco el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme, al que se añadirá la cantidad de agua exactamente necesaria para que una vez amasada tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra. Se fabricará solamente el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose, todo el que haya transcurrido el suficiente tiempo como para que muestre principio de fraguado (45 minutos de amasado).

ARTICULO 10.- PAVIMENTOS.

10.1.- Pavimentos peatonales.

Pavimentos adoquinados o enlosados destinados al tráfico de personas.

Condiciones previas:

- Planos del trazado urbanístico.
- Conocimiento del tipo de suelo o base.
- Colocación de bordillos o rigolas.
- Base o cimientado de hormigón terminado.

La superficie quedará completamente plana y de forma que las juntas entre adoquines no excedan de 20 milímetros. Las líneas de junta se instalarán como indique la Dirección de Obra en cada caso. Se le dará transversalmente a la acera la pendiente indicada en los planos. El pavimento que tenga que ir colocado en los remates del solado, deberá cortarse con sumo cuidado, de forma que las juntas no excedan de 1 centímetro, de forma que la acera quede completamente terminada.

Otros pavimentos duros en general:

Para cualquier otro pavimento duro de los que habitualmente son utilizados para solar espacios públicos, regirán estas mismas condiciones generales, ajustándose a lo especificado en los Planos, y en todo caso, a las decisiones de la Dirección de Obra en los problemas que surjan.

Se prestará especial atención a que las piezas de granito, caliza, o en general todo tipo de pavimento duro empleado, estén perfectamente cortadas, labradas y con su superficie vista sin fallos o imperfecciones. El sistema de agarre se someterá a las mismas prescripciones referidas a las aceras o losetas. Si el pavimento a instalar fuera de adoquines, se cuidará el recebado final y al cepillado correspondiente.

10.2.- Materiales.

- Adoquines.
- Losas de piedra natural.
- Arena o mortero de cemento.

10.3.- Ejecución.

En el caso de solados de aceras construidas con una capa de mortero sobre un cimiento de hormigón, una vez ejecutado el cimiento se extenderá una capa de mortero de consistencia muy seca, con un espesor total de treinta (30) milímetros, con una tolerancia en más o menos de cinco (5) milímetros. Se extenderá el mortero uniformemente, auxiliándose el operario de llanas y reglones, sobre maestras muy definidas. La capa de terminación se espolvoreará con cemento, en una cantidad de más o menos un kilogramo y medio por metro cuadrado de pavimento (1,5 kg/m²). Terminada la acera, se mantendrá húmeda durante tres (3) días.

Para la ejecución de los pavimentos de adoquines se colocará primero una capa de asiento de mortero de cemento, con un espesor de cinco (5) centímetros, o de arena compactada, con un espesor de cuatro (4) centímetros, en estado semiseco. A continuación se colocarán los adoquines, bien a máquina o a mano, alineados, golpeándose con martillo, hasta que queden bien sentados, cuando son recibidos sobre capa de mortero, y colocándolos a tope pisando el operario las piezas ya colocadas cuando lo sea sobre arena. Las juntas entre los adoquines tendrán un espesor inferior a veinte (20) milímetros.

Finalmente regado y rellenado de las juntas, en los colocados sobre mortero, con llagueado final, transcurridas tres (3) o cuatro (4) horas, y apisonado con rodillo, los colocados sobre capa de arena, con extendido posterior con escobas de una capa de arena muy fina, nuevo apisonado y recebado de huecos y posterior regado.

10.4.- Ensayos.

- Ensayos previos:

En el momento de recibir las baldosas en obra se comprobará, en un muestreo aleatorio, sus características geométricas y espesores, así como su aspecto y estructura. Se realizarán ensayos de resistencia al desgaste y al choque.

- Forma y dimensiones:

La forma y dimensiones de las piezas serán las señaladas en los Planos o corresponderán a los modelos oficiales. Las dimensiones de las aceras se ajustarán a las señaladas en los Planos.

- Ejecución:

Se controlará la ejecución admitiéndose una tolerancia de hasta cinco (5) milímetros en el espesor de la capa de mortero.

Cada cien (100) metros cuadrados se realizará un control verificando la planeidad del pavimento, medida por solape con regla de dos (2) metros, no aceptándose variaciones superiores a cuatro (10) milímetros, ni cejas superiores a un (3) milímetro.

10.5.- Medición.

Se medirá y valorará por metro cuadrado (m²) de pavimento colocado, medido sobre el terreno, incluso rejuntado y limpieza. En caso que así se indique en el precio, también irá incluido el hormigón de la base de asiento.

ARTICULO 11. MADERAS.

El presente apartado define las especificaciones que, con carácter general, cumplirán los elementos realizadas con madera.

11.1.- Madera.

Todos los materiales utilizados en la fabricación de los elementos de madera cumplirán la normativa actual aplicable con respecto a toxicidad, seguridad y protección frente a riesgos bióticos y abióticos.

La madera cumplirá como mínimo los criterios de calidad ME-1 exigido según la Norma UNE 56.544, excepto la madera para rollizos que cumplirá los criterios de calidad ME 2.

Deberá tener un contenido de humedad no superior al 20 % estando marcadas con el sello DRY GRADED

Será de aplicación lo dispuesto en el **C.T.E. DB SE- M** para las maderas estructurales de forma que se pueda clasificar como mínimo **clase resistente C18**. Cuyas características se muestran en las tablas siguientes:

Tabla C.1. Asignación de clase resistente para diferentes especies arbóreas y procedencias según normas de clasificación.

Norma	Especie (Procedencia)	Clase resistente									
		C14	C16	C18	C22	C24	C27	C30	C35	D35	D40
UNE 56.544	Pino silvestre (España)	-	-	ME-2	-	-	ME-1	-	-	-	-
	Pino pinaster (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino insignis (España)	-	-	ME-2	-	ME-1	-	-	-	-	-
	Pino laricio (España)	-	-	ME-2	-	-	-	ME-1	-	-	-
NF B 52.001-4	Abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Falso abeto (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	ST-I	-	-	-
	Pino oregón (Francia)	-	-	-	ST-III	ST-II	-	-	-	-	-
	Pino pinaster (Francia)	-	-	ST-III	-	ST-II	-	-	-	-	-
DIN 4074	Abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Falso abeto (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: Central, N y E)	-	S7	-	-	S10	-	S13	-	-	-
INSTA 142	Abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Falso abeto (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
	Pino silvestre (Europa: N y NE)	T0	-	T1	-	T2	-	T3	-	-	-
BS 4978	Abeto (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
	Pino silvestre (Reino Unido)	-	GS	-	-	SS	-	-	-	-	-
BS 5756	Iroko (Africa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Jarrah (Australia)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS
	Teca (Africa y Asia SE)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HS

Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

Propiedades		Clase resistente											
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Resistencia (característica) en N/mm²													
- Flexión	f _{m,k}	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
- Tracción paralela	f _{t,0,k}	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
- Tracción perpendicular.	f _{t,90,k}	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
- Compresión paralela	f _{c,0,k}	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
-Compresión perpendicular	f _{c,90,k}	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
- Cortante	f _{v,k}	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,8	3,8
Rigidez, en kN/mm²													
- Módulo de elasticidad paralelo medio	E _{0,medio}	7	8	9	9,5	10	11	12	12	13	14	15	16
- Módulo de elasticidad paralelo 5 ^o -percentil	E _{0,k}	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	8,0	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	E _{90,medio}	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,40	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
- Módulo transversal medio	G _{medio}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,75	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
Densidad, en kg/m³													
- Densidad característica	ρ _k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
- Densidad media	ρ _{medio}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Las maderas a utilizar deberán tener el correspondiente certificado de procedencia explotaciones legales FSC (**Forest Steward Ship Council**).

Se exigirá protección contra riesgo 4 o 5 (EN 335.2/92) con penetración del 75%, según dictamine la Dirección de Obra.

Tratamiento.-

En la tabla siguiente se establece la relación entre los métodos de tratamiento, tipos de protección, protectores de madera y cantidad de aplicación, según la clase de riesgo:

Clase de riesgo	Exposición y humidificación	Tipo de protección	Producto	Cantidad de Aplicación	Método de Tratamiento
1 Bajo cubierta	Ninguna	No necesaria			
		Recomendable Superficial	Orgánico Sales hidrosolubles	80 – 120 ml/ m ² 50 gr/m ²	Pincelado Pulverización Inmersión
2 Bajo cubierta	Ocasional	Superficial	Orgánico Sales Hidrosolubles	80 – 120 ml/ m ² 50 gr/m ²	Pincelado Pulverización Inmersión

**Restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y Rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro ,Finca el Mayorazgo ,PP
Rambla de Castro (T-28) (T.M. LOS REALEJOS)**

		Recomendable media	Orgánico Sales Hidrosolubles Pbto.Dob.Vac	200 – 300 ml/ m ² 3- 4 Kg/m ³ 20 –26 l/m ³	Pincelado Difus/Inmersión Autoclave
3	Frecuente	Media	Orgánico Sales Hidrosolubles Pbto.Dob.Vac	200 – 300 ml/ m ² 3- 4 Kg/m ³ 20 –26 l/m ³	Inmersión Inmersión Autoclave
Sin contacto con el suelo Al exterior		Recomendable profunda	Orgánico Sales Hidrosolubles Pbto.Dob.Vac	200 – 300 ml/ m ² 3- 4 Kg/m ³ 20 –26 l/m ³	Autoclave Autoclave Autoclave
4	Permanente	Profunda	Sales Hidrosolubles	200 – 300 Kg/ m ³ 8 - 15 Kg/m ³	Autoclave
En contacto con el suelo o con agua dulce					
5	Permanente	Profunda	Creosotas Sales Hidrosolubles	200 – 300 Kg/ m ³ 8 - 15 Kg/m ³	Autoclave
En agua salada					

La protección superficial es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada.

La protección media es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable.

La protección profunda es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es igualo superior al 75 % del volumen impregnable.

Los protectores de madera son sustancias químicas utilizadas de forma aislada o en combinación para proporcionar a las piezas de madera sobre las que se aplican una mayor resistencia frente a la degradación por organismos xilófagos.

Los protectores a aplicar deben cumplir las siguientes condiciones fundamentales:

- Poseer propiedades fungidas y/o insectidas respecto a los organismos xilófagos.
- Mantener su eficacia protectora a lo largo del tiempo necesario, según las condiciones o situaciones de exposición de la madera tratada.
- Ser de fácil introducción en la madera por procedimiento adecuado.
- No alterar las propiedades de la madera exigidas para el uso a que vaya a ser destinado.

Además de estas condiciones fundamentales, habrá que tener en cuenta las modificaciones que puedan producir en la madera tratada, que van a influir de una forma determinante a la hora de elegir el tipo de protector a utilizar para cada caso en concreto. Estos son entre otras:

- Olor y color de la madera tratada.
- Ser corrosiva para los metales.
- Degradar los plásticos.
- Ser compatibles con las colas.
- Producir migraciones a los materiales o productos porosos en contacto con ella.
- Ser tóxica para el hombre, animales domésticos o plantas.
- No ver aumentada su inflamabilidad.

Los protectores de madera deben estar inscritos en el Registro Oficial Central de Productos y Material Fitosanitario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Este Registro engloba:

- Informe de efectividad del producto frente a los agentes bióticos.
- Métodos de tratamiento adecuados.
- Dosificaciones del producto en función del método de tratamiento.
- Informe de toxicidad del producto

11.2. Ejecución.

La instalación se realizará de acuerdo con las instrucciones detalladas por el fabricante de cada elemento, la descripción de la unidad de obra correspondiente o bien, según el dictamen de la Dirección de Obra, no permitiéndose tornillos u otros herrajes sobresalientes o con aristas vivas.

11.3. Medición.

La medición y abono de las unidades de obra correspondientes al presente capítulo se realizará, salvo indicación en contra, por unidades (Ud.) correctamente instaladas.

ARTICULO 12.- CARPINTERÍA.

12.1.- Condiciones generales.

La carpintería del conjunto de obras que se proyectan, será de madera.

Las dimensiones de todas las piezas se sujetarán a las indicaciones de los Planos y a las que figuren en los detalles y Memoria, que se facilitarán en su día.

La obra se ejecutará con la perfección necesaria para el objeto a que se destine cada pieza, y las uniones entre éstas se harán con toda solidez y según las buenas prácticas de la construcción.

La carpintería de madera empleará las clases de madera que en cada caso se designe y que reúna buenas condiciones para el uso a que se destinan. Las maderas no presentarán alteraciones físicas ni químicas, teniendo en cada caso la resistencia necesaria para el fin al cual vayan destinadas.

Todas las maderas deberán emplearse sanas, bien curadas, y sin alabeos, en sentido alguno. Estarán completamente exentas de nudos saltadizos o pasantes, carcomas, grietas, y en general de todos aquellos defectos que indiquen enfermedad del material y que, por lo tanto, conspiran contra la duración y buen aspecto de la obra.

Las piezas con nudos saltadizos y situados en zonas de la madera que perjudique su resistencia o su buen aspecto, o las que presenten nudos sanos en cantidad excesiva, serán rechazadas automáticamente. Toda la carpintería de taller se ejecutará con estricta sujeción a la memoria, planos, explicaciones verbales y escritas que a su debido tiempo facilite el Director de la Obra.

La madera satisfará las condiciones expuestas en los artículos correspondientes del P. C. El Director podrá rechazar cualquier obra ejecutada y terminada en la que el material presente defectos, y que a su juicio no sea de recibo, aún cuando la obra esté ejecutada con arreglo a las buenas prácticas y usos de la construcción y se obtenga en el resto de las condiciones a lo prescrito en el citado Pliego.

12.2.- Muestras modelos y repasos.

El contratista presentará al Director de la Obra, modelo de cada tipo, con todos los elementos que a su juicio fuesen necesarios y en cuyo modelo efectuará las correcciones que se le ordene, a fin de obtener su más perfecta ejecución.

Ejecutada la carpintería con arreglo a los modelos aprobados, será de cuenta del Contratista todas las reparaciones de alabaos, repasos, sustitución de herrajes, etc., hasta la recepción definitiva del edificio, retirándose aquellos elementos que a juicio del director no cumplan las mencionadas condiciones.

12.3.- Medición y valoración.

Para la valoración de las obras de carpintería de taller se determinará la superficie que arroje la medición o, en su defecto, las unidades de cada clase de obra, aplicándose el precio contratado para cada tipo de obra.

En los precios de carpintería de taller se incluye el valor de éste, su conducción al sitio de colocación, acoplado, la colocación de herrajes de seguridad y de colgar, colocación, de las hojas, recibido de los cercos, el valor de los herrajes, cristales y pintura, así como cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios para la total terminación de los trabajos a que se refiere.

ARTICULO. 13. PLANTACIONES

8.1. Suministro de especies vegetales.

8.1.1. Material.

Sin perjuicio de lo establecido en NTJ 07A (Colegio Oficial de Ingeniería Técnica Agrícola de Cataluña), de aplicación en el suministro de material vegetal, se definen los siguientes términos:

- **Árbol:** Vegetal leñoso que alcanza una altura considerable y que posee un tronco diferenciado del resto de las ramas; puede estar vestido de ramas desde la base o formar una capa diferenciada y tronco desnudo.
 - **Arbusto:** Vegetal leñoso que, como norma general, se ramifica desde la base.
 - **Cepellón:** Se entiende por cepellón el conjunto de sistema radical y tierra que resulta adherida al mismo al arrancar cuidadosamente las plantas, cortando tierra y raíces con corte limpio y precaución de que no se disgreguen. El cepellón podrá presentarse atado con red de plástico o metálica, con paja o rafia, con escayola, etc. En caso de árboles de gran tamaño o transportes a larga distancia, el cepellón podrá ser atado con red y escayolado.
 - **Container, contenedor, envase:** Se entenderá por planta en container la que haya sido criada o desarrollada, por lo menos dos años antes de su entrega, en recipiente de gran tamaño, dentro del cual se transporta hasta el lugar de su plantación. En cualquier caso deberá tener las dimensiones especificadas en las fichas de plantas del Proyecto.
 - **Esqueje:** Fragmento de cualquier parte de un vegetal, que puesto en condiciones adecuadas, es capaz de originar una planta completa, de características idénticas a aquella de la que se tomó.
 - **Planta anual:** Planta que completa en un año su ciclo vegetativo.
 - **Planta bianual o bienal:** Es la planta que vive durante dos (2) períodos vegetativos; en general, plantas que germinan y dan hojas el primer año y florecen y fructifican el segundo.
 - **Planta vivaz:** Planta de escasa altura, no leñosa, que en todo o en parte vive varios años y rebrota cada temporada.
 - **Subarbusto:** Arbusto de altura inferior a un metro (1 m). A los efectos de este pliego, las plantas se asimilan a los arbustos y subarbustos cuando alcanzan sus dimensiones y las mantienen a lo largo de todo el año.
 - **Tapizante:** Vegetal que, plantado a una cierta densidad, cubre el suelo completamente con sus tallos y con sus hojas, serán en general, pero no necesariamente, plantas cundidoras.
 - **Tepe:** Porción de tierra cubierta de césped, muy trabada por las raíces, que se corta en forma generalmente rectangular para implantación de céspedes.
- Trepadoras:** Son aquellas herbáceas o leñosas que desarrollan su mayor dimensión apoyadas en tutores o muros.

En el suministro de material vegetal para empleo en obras de jardinería y paisajismo, serán de aplicación las siguientes condiciones:

- Autenticidad específica y varietal.
- Proporcionalidad equilibrada, según especie y/o variedad, tanto entre las dimensiones de altura y tronco y como entre las de sistema radical y aéreo.
- Durante el periodo de cultivo en vivero, se realizarán repicados periódicos, se observará un espaciamiento adecuado a las necesidades de los individuos y, en caso de planta en contenedor, se realizarán cambios del mismo de acuerdo con el desarrollo del ejemplar contenido.
- De existir injertos, estos deberán estar unidos de forma satisfactoria.
- El material vegetal será sano y bien formado, no presentará defectos derivados de enfermedades, plagas o prácticas de cultivo o manejo inadecuadas ni tampoco heridas en la corteza que no sean consecuencia de la poda.
- Para el caso de cultivo en contenedor, los sustratos suministrados estarán libres de malas hierbas.
- Los lotes suministrados serán homogéneos y se acompañarán de las correspondientes etiquetas, según NTJ 07A, y, si procede, pasaporte fitosanitario.

8.1.2. Ejecución.

El transporte se efectuará de forma adecuada al tipo de planta suministrada, con especial atención a los embalajes y sujeciones, así como al método de carga y descarga.

8.1.3. Ensayos.

Se considerarán aptas las plantas certificadas de acuerdo con los sistemas de certificación internacionales a los cuales está adherida España.

La aplicación de las normas definidas en el apartado materiales se comprobará individualmente y de forma visual, pudiendo exigirse el testaje del 2 por ciento (2%) de los ejemplares de cada lote.

8.1.4. Normativa.

- Orden 12 marzo 1987, Ref. 773/87 (BOE 24 marzo 1987) y sucesivas modificaciones.
- Ley 30 marzo 1971, Ref. 682/71 (BOE 1 abril 1971) y sucesivas modificaciones.
- Decreto 23 diciembre 1972, Ref. 243/73 (BOE 12 febrero 1973) y sucesivas modificaciones.
- Orden 23 mayo 1986, Ref. 1819/86 (BOE 6 junio 1986) y sucesivas modificaciones.
- Orden 17 mayo 1993, Ref. 1475/93 (BOE 20 mayo 1993) y sucesivas modificaciones.
- Orden 17 mayo 1993, Ref. 1476/93 (BOE 20 mayo 1993) y sucesivas modificaciones.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 07C.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 07D.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 07E.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 07F.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 07I.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 07P.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 07R.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 07V.

8.1.5. Medición y abono.

La medición y el abono de los ejemplares suministrados se realizará, salvo indicación en contra, por unidades (ud).

8.1.6. Mantenimiento.

En caso de que la plantación no se efectúe inmediatamente después que el suministro, las plantas se depositarán en zanjales, de forma que queden cubiertas con 20 centímetros de tierra sobre el cuello de la raíz. Inmediatamente después de taparlas, se procederá a su riego por inundación, para evitar que queden bolsas de aire entre sus raíces y preservarlas de la desecación.

Las plantas servidas en contenedor deberán permanecer en este hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo, sin que se deteriore el envase. Si no se plantaran inmediatamente después de su llegada a la obra, se depositarán en lugar cubierto, o se taparán con paja u otro material que la proteja de la desecación y de las heladas. En cualquier caso, se mantendrán húmedos los cepellones mientras se encuentren depositadas.

8.2 Plantaciones y trasplantes.

8.2.1. Generalidades.

Sin perjuicio de lo establecido en NTJ 08B, de aplicación en la ejecución de trabajos de plantación, se define como plantación el procedimiento de repoblación artificial consistente en colocar en el terreno, previas las operaciones necesarias, una planta más o menos desarrollada, nacida y crecida en otro lugar. Asimismo, se define como trasplante el cambio de un vegetal desde el sitio donde se encuentra plantado a otro.

8.2.2. Materiales.

Será de aplicación lo definido en NTJ 08B y NTJ 08E. Debiendo cumplir además las siguientes condiciones:
Plantas; Las plantas a emplear en las plantaciones serán de la especie y variedad indicada en el Proyecto.

Estarán bien conformadas, de desarrollo normal, sin que presenten signos de raquitismo o retraso. No presentarán heridas en el tronco o ramas y el sistema radical será completo y proporcionado a su porte. Las raíces, tanto en las arrancadas a

raíz desnuda como a cepellón, presentarán cortes limpios y recientes sin desgarrones ni heridas. No serán empleadas todas aquellas plantas que sufran o presenten síntomas de haber sufrido alguna enfermedad criptogámica, o ataque de insectos.

Su porte será normal y bien ramificado, y las especies de hoja perenne presentarán un sistema aéreo completo, sin decoloración ni síntomas de clorosis.

En cuanto a las dimensiones y características particulares se ajustarán a las descripciones del Proyecto. En cualquier caso se entenderá como "altura" la distancia desde el cuello de la raíz a la parte del sistema aéreo más distante del mismo, salvo que se indique algo distinto. Se entenderá por "diámetro" al del fuste tomado a un metro de altura sobre el cuello de la raíz. Y se llamará "perímetro" al del fuste tomado también a un metro de altura sobre el cuello de la raíz. En el presente Proyecto, si no se indica lo contrario, se considerará esta última forma de medición para plantas de fuste desnudo.

Las plantas a raíz desnuda deberán presentar un sistema radical proporcionado al sistema aéreo, las raíces sanas y bien cortadas, siendo su longitud máxima inferior a 1/2 de la anchura del hoyo de plantación. Deberán transportarse al lugar de la plantación el mismo día que sean arrancadas del vivero, y, si no se plantan inmediatamente, se depositarán en zanjas u hoyos,

abiertos en suelo suelto y a la sombra, de forma que queden cubiertas con unos 20 cm. de tierra sobre el cuello de la raíz. Inmediatamente después de taparlas, si no son de temer heladas, se procederá a su riego por inundación; en cualquier caso la tierra se apisonará sin dañar las raíces.

Las plantas en maceta u otro tipo de envase, deberán permanecer en ellas hasta el mismo instante de su plantación, transportándolas hasta el hoyo sin que se deteriore la maceta o el envase. Si no se plantaran inmediatamente se depositarán en lugar cubierto, o se situarán a la sombra y taparán con paja u otro material que proteja de la desecación

8.2.3.Ejecución.

Tanto los trabajos preparatorios como los correspondientes a la propia plantación, o al trasplante se realizarán en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como de precipitación; en todo el caso el Director de obra habrá de autorizar el momento de iniciación de los trabajos y marcar un plazo para la finalización de los mismos.

No obstante, la ejecución de las labores de plantación y trasplante, así como de las complementarias a ellas (preparación del suelo, fijaciones, entutorados, formación del cepellón a transplantar, protecciones, etc.) se realizarán de acuerdo con lo establecido en NTJ 08B y NTJ 08E, todo ello sin perjuicio de lo descrito en las correspondientes descomposiciones de precios.

Plantación: Se realizará sobre terrenos preparados para ello con el suficiente tiempo de antelación que haya permitido la meteorización de la tierra; en ningún caso de plantará directamente sobre el terreno sin preparación.

Plantación a raíz desnuda: La plantación en hoyos se podrá realizar directamente sobre hoyos abiertos con anterioridad o tapados previamente; en cualquier caso la planta se situará en una oquedad amplia, que permita su colocación vertical y el extendido y buena disposición de las raíces que se taparán con la tierra de cabeza, sobre la que se adicionará la restante, hasta sobrepasar ligeramente el nivel de cultivo en vivero dependiendo del tamaño de la planta, apisonando alrededor y dejando un alcorque de dimensiones adecuadas.

Cuando la plantación se practique en hoyos de grandes dimensiones, la tierra se apisonará por tongadas, con el necesario cuidado, en todos los casos, para no producir daños mecánicos a las raíces, que siempre se situarán sobre un relleno de tierra de cabeza. En los casos que se indique la operación se completará con un riego.

La plantación a raíz desnuda en fajas se hará en un hoyo de plantación abierto directamente en el terreno mullido de la faja, plantando seguidamente, y observando lo indicado en el párrafo anterior. En las fajas podrán realizarse plantaciones mecanizadas, si así se indica en el Proyecto o se autoriza por la Dirección Facultativa, con máquinas de probada eficacia que aseguren la ejecución de la operación en condiciones análogas a la plantación manual.

Plantación con cepellón: Como en el caso anterior, la plantación se efectuará en todos los casos sobre terreno previamente preparado. Los hoyos tendrán las dimensiones indicadas en el proyecto, y su capacidad no podrá ser inferior, en ningún caso, a cuatro veces el volumen del cepellón, que estará bien conformado y no presentará roturas ni agrietamientos, con independencia del sistema y materiales empleados en su confección.

El cepellón se liberará de su cubierta protectora: plástico, arpillera, yute, escayola, alambrada, etc.- siempre que dicha cubierta no se degrade, en las condiciones específicas del monte, en un plazo no superior a 1 año, adoptando los cuidados necesarios para que no se produzcan daños. En este sentido se prestará especial atención al desarrollo de esta operación en

cepellones armados con alambrada, utilizados por lo regular en plantas de grandes dimensiones, para no dejar restos de alambres que puedan anillar las raíces en el futuro. La plantación en fajas se efectuará bajo las mismas o parecidas observaciones y las mencionadas al tratar de la plantación a raíz desnuda, aplicable en su mayoría a los casos de plantación con cepellón.

Protección de siembras y plantaciones: Dejando a un lado los daños producidos en las plantas por enfermedades y plagas, las jóvenes plantas ya sean producto de una siembra o de una plantación, en los primeros momentos de su vida y en ciertos casos, pueden necesitar de una cierta protección contra una serie de daños que podemos dividir en dos grupos: los derivados de una climatología y/o exposición adversas, y los producidos por los animales.

El viento es otro de los agentes dañinos para las jóvenes plantas que puede producir desecación y daños mecánicos; modernamente se puede combatir con protectores de tipo invernadero, de plástico suficientemente resistente, empotrados en el terreno al hacer la plantación, que logran un microclima interior más bonancible, corrigiendo, además, otros daños en la parte aérea de las plantas que pudieran producirse por una fuerte insolación y temperaturas extremas.

Los animales que habitan la zona pueden producir daños mecánicos a las jóvenes plantas - roedores, conejos etc.- estableciéndose las protecciones en función del tipo de daño a proteger, las cuales consisten en distintos tipos de mallas, protectores del tronco y tutores.

8.2.4. Normas.

- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 08B.
- Normas tecnológicas de jardinería y paisajismo, NTJ 08E.

8.2.5 Medición.

La medición y el abono de los ejemplares suministrados se realizará, salvo indicación en contra, por unidades (ud).precios.

8.3.Desbroces, podas y limpieas.

8.3.2.Ejecución.

Desbroces y limpieas: Consisten en la extracción de los vegetales, matorrales, arbustos y árboles, extraños al vuelo de la masa principal.

En ambos casos, el corte de la vegetación se efectuará a ras del suelo, salvo indicación en contra, pudiendo realizarse de forma manual con hachas, podones, azadones, motosierra o desbrozadora de disco a mochila, ó de forma mecanizada con desbrozadora de cadenas o martillos, grada de discos, fresadora, rodillos desarbustador, etc. ó elementos de arrastre como los bulldozers, especialmente indicados en las rozas de pendiente adecuada. En los casos de operaciones mecanizadas, las máquinas estarán dotadas de las correspondientes protecciones que impidan la proyección de piedras u otros materiales, siendo regulable la altura de corte.

La operación se completará con la recogida y apilado de los residuos en los claros, para su posterior eliminación.

Poda: Consiste esta operación en la eliminación, mediante corta, de determinadas ramas de un árbol, con el fin de que las demás reciban más luz, o de dar al vegetal una forma prefijada diferente a su porte habitual.

8.3.3.Medición.

La medición y el abono de las unidades de obra correspondientes a este capítulo se realizará según la descripción que de dichas unidades se hace en el presupuesto.

II-. DEFINICIONES Y CONCEPTOS DE ÍNDOLE FACULTATIVO.

PROPIEDAD O PROPIETARIO.

Se denominará como "Propiedad" a la entidad que encarga la redacción y ejecución del presente Proyecto.

La Propiedad o el Propietario se atenderán a las siguientes obligaciones:

ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS, la Propiedad proporcionará a la Dirección Facultativa una copia del Contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las Obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará e permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.

DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas del Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán transmitidas a través de la Dirección Facultativa.

TÉCNICO DIRECTOR.

Será aquella persona que, con titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las Obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o por sus representantes.

El Técnico Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Prescripciones, pudiendo recusar al contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos. Le corresponden además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales.

DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Estará Formada por el Técnico Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Técnico Director en la realización de su cometido ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de este, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

SUMINISTRADOR.

Será aquella persona jurídica o entidad, que mediante el correspondiente contrato realice la venta de alguno de los materiales comprendidos en el presente Proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente Proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte de la Dirección Facultativa para el correcto desarrollo de los trabajos.

CONTRATA O CONTRATISTA.

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar alguna de las unidades de obra que figuran en el presente Proyecto.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser presentado por un Delegado previamente aceptado por la Dirección Facultativa.

El Delegado tendrá capacidad para:

Organizar la ejecución de los trabajos y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Proponer la Dirección Facultativa o colaborar en la resolución de los problemas que se plantean en la ejecución de los trabajos.

El Delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por la Dirección Facultativa. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo creyese oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario caso la dependencia de su técnico delegado.

Por otra parte, la Dirección Facultativa podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo del que dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobreentiende que antes de la firma del Contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria de presente Proyecto, para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella.

ARTÍCULO 1.- OFICINA DE OBRA.

El Contratista habilitará en la propia Obra, una oficina, local o habitáculo, que contendrá como mínimo una mesa y tableros, donde se expongan todos los planos correspondientes al presente Proyecto y de Obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección.

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la Obra, y acompañarán a la Dirección Facultativa y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las Obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la Obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

ARTÍCULO 2.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE, CONDICIONES GENERALES.

Es obligación del Contratista ejercer cuanto sea posible y necesario para la buena realización y aspecto de las Obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en el Pliego de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección Facultativa y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de Obra, y tipo de ejecución.

ARTÍCULO 3.- INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el "enterado", que figurará al pie de todas las órdenes o avisos que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las Obras como de la Dirección Facultativa.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de quince (15) días, al inmediato superior técnico del que la hubiera dictado, pero por conducto de éste, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

ARTÍCULO 4.- RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes dadas por la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aún así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la Dirección Facultativa, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

ARTÍCULO 5.- RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

El Contratista no podrá recusar a la Dirección Facultativa, Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Técnico, Perito o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las Obras, ni pedir que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo 2.5., pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

ARTICULO 6.- COMIENZO DE LAS OBRAS, RITMO Y EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista iniciará las Obras dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio de la Dirección Facultativa para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el Contrato. En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en la memoria descriptiva del presente Proyecto.

Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos, dentro de las siguientes veinticuatro horas desde el comienzo de los mismos.

ARTÍCULO 7.- ORDEN DE LOS TRABAJOS.

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las Obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, extendiéndose acta.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las Obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente a la Dirección Facultativa un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de Obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por la Dirección Facultativa, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

La Dirección Facultativa podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las Obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

ARTÍCULO 8.- LIBRO DE ÓRDENES.

El Contratista tendrá siempre en la Oficina de Obra y a disposición de la Dirección Facultativa un "Libro de Ordenes y Asistencia", con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la Obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del Proyecto.

Cada Orden deberá ser extendida y firmada por la Dirección Facultativa y el "Enterado" suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la Obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder de la Dirección Facultativa. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

ARTÍCULO 9.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

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

ARTÍCULO 10.- AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales, cuando La Dirección de las Obras disponga para, apuntalamientos, apeos, derribo, recalzados o cualquier Obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

ARTÍCULO 11.- PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de índole Legal, aquel no pudiese comenzar las Obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcional para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido a la Dirección Facultativa, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

ARTÍCULO 12.- OBRAS OCULTAS.

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las Obras, se levantarán los planos precisos e indispensables para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

Uno a la Propiedad.

Otro a la Dirección Facultativa.

y el Tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

ARTÍCULO 13.- TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente Proyecto y realizará los trabajos, de acuerdo con el mismo. Y en todo caso según las indicaciones de la Dirección Facultativa. Por ello y hasta tanto en cuanto tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por la Dirección Facultativa aún cuando ésta no haya llamado la atención sobre el particular o hayan sido abonadas las certificaciones parciales correspondientes.

ARTÍCULO 14.- MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia que se desprende del artículo 2.15, cuando la Dirección Facultativa advierta vicios o defectos en las Obras, ya sea en el curso de ejecución de los trabajos o finalización éstos y antes de verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas sean desmontadas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado y todo ello a expensas del Contratista. Si el Contratista no estimase justa la resolución y se negase al desmontaje o demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Índole Económica.

En caso contrario, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que la Dirección Facultativa habrá de dar al Contratista, para remediar en un plazo razonable que le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las Obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la Contrata, con pérdida de fianza, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las Obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las Obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

ARTÍCULO 15- CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las Obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza, reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de Obra o por defecto en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

ARTÍCULO 16- MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.

Recibidas provisionalmente las Obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de Obras.

Servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las Obras tomadas durante la ejecución de los trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la Obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de Obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Tanto las mediciones parciales, para la confección de la certificación, como la certificación final, la llevarán a cabo la Dirección Facultativa y la Contrata, levantándose acta de la misma por triplicado, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan.

En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como en la final se entiende que estas comprenderán las unidades de Obra realmente ejecutadas.

ARTÍCULO 17- RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la Obra, quedando relevado el Contratista a partir de este momento de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción definitivamente recibida.

De la recepción definitiva, se levantará un acta por triplicado por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por la Contrata.

ARTÍCULO 18- PLAZOS DE GARANTÍA.

El plazo de garantía de las Obras, es de un año, y su conservación durante el mismo correrá a cargo del Contratista.

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las Obras, y si procede, su recepción definitiva

En La Laguna, a mayo de 2015

El Ingeniero Agrónomo

Fdo.: Pedro C. Armas Armas
Colg.3805

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

A.- MEMORIA.

1.- REDACTOR DEL ESTUDIO BÁSICO.

2.- OBRA.

3.- PROMOTOR.

4.- PROYECTISTA.

5.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE OBRA.

6.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

6.1.- Características de la obra y su entorno.

6.2.- Actividades a desarrollar durante la ejecución de la obra. Tipología y características de los materiales y elementos.

7.- PROCESO CONSTRUCTIVO, ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS, PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES.

7.1.- Definición, recursos considerados, sistemas de transporte y/o manutención, riesgos más frecuentes y equipos de protección individual para cada actividad, de acuerdo a las señaladas en el apartado 6.2.

7.2.- Equipos de protección colectiva.

8.- RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE Y MEDIDAS PREVENTIVAS TENDENTES A CONTROLAR DICHOS RIESGOS.

8.1.- Técnicas Operativas De Seguridad General.

8.2.- Condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo.

9.- PREVISIÓN DE RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

A.- MEMORIA.

1.- REDACTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Pedro C. Armas Armas, Ingeniero Agrónomo N° Coleg. 3805.
C/ Heraclio Sánchez, 13 Oficina N° 4. La Laguna, S/C de Tenerife, C.P. 38204.

2.- OBRA.

Denominación: "Proyecto de restauración y consolidación del Fortín de San Fernando y la rehabilitación del sendero de acceso a la Playa de Castro, en la finca El Mayorazgo".
Situación: (P.P. Rambla de Castro) T.M. de Los Realejos.

3.- PROMOTOR.

Cabildo Insular de Tenerife. Servicio Técnico de Gestión Territorial Ambiental.
Unidad Orgánica de Gestión Territorial Norte.
C/ Las Macetas s/n. Pabellón Insular Santiago Martín. CP. 38108. La Laguna

4.- PROYECTISTA.

Pedro C. Armas Armas, Ingeniero Agrónomo N° Coleg. 3805.
C/ Heraclio Sánchez, 13 Oficina N° 4. La Laguna, S/C de Tenerife, C.P. 38204.

5.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE OBRA.

El proyecto de ejecución ha sido redactado por un solo proyectista, de acuerdo a la definición contenida en el Art. 2 del R.D. 1627/97 y no se ha designado coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la redacción del proyecto de obra.

6.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

6.1.- Características de la obra y su entorno.

El objeto particular de este proyecto, es el de valorar y definir las obras y actuaciones necesarias para la rehabilitación del sendero de acceso al Playa de Castro, así como para consolidar la zona del Fortín de San Fernando de manera que permita el tránsito seguro de los usuario del espacio.

Las principales actuaciones serán la limpieza de la traza, construcción de muros de contención y empedrados, colocación de estructuras de protección y delimitación del sendero, así como control de la erosión de los márgenes que afecten al mismo. Todas las estructuras serán diseñadas de manera que queden perfectamente integradas en el entorno y que contribuyan a mantener el carácter natural del mismo.

.Los principales trabajos a realizar serán los siguientes:

- Limpieza del trazado.
- Cajado del trazado.
- Demolición y reconstrucción de muros y empedrados.
- Delimitación mediante muretes de mampostería.
- Realización y colocación de barandilla de madera.

- Construcción de peldaños de mampostería.
- Colocación de pasarela de madera.
- Colocación de señales direccionales e informativas.

La Finca del Mayorazgo se encuentra en el municipio de “Los Realejos”, situada entre la cota 0 y 133 aproximadamente, presenta una superficie aproximada de 8'2 ha y se accede a ella a través de una pista que conecta con la Carretera general del Norte C- 820 a la altura del Pk. 41'2.

La finca presenta varias edificaciones antiguas en su interior pistas para vehículos, jardines, estanques, miradores y una pequeña red de senderos que se distribuye por toda la superficie de la misma.

En la actualidad parte de los senderos existentes, se encuentran deteriorados, no permitiendo un tránsito totalmente seguro sobre ellos, especialmente el sendero de acceso a la Playa de Castro, más cercano a la casona principal. Así mismo, algunos equipamientos asociados a los senderos, tales como el Fortín de San Fernando, se encuentran también en cierto estado de deterioro.

La orografía de la zona hace que los trabajos a realizar se puedan considerar en gran parte como TRABAJOS EN ALTURA, debiendo ser realizados por personal cualificado en este sentido y con las medidas de protección colectiva e individual adecuadas para este tipo de trabajos. (Ver apartado 9 *PREVISIÓN DE RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS* de este documento).

Así mismo se tendrá en cuenta que se tratan de trabajos a la intemperie por lo que se proporcionarán medidas de protección a los trabajadores para protegerse del sol y de la lluvia.

6.2.- Actividades a desarrollar durante la ejecución de la obra. Tipología y características de los materiales y elementos.

6.2.1.- Actividades a desarrollar.

- Desbroce por medios manuales.
- Demolición de mampostería.
- Excavación zanjas por medios manuales.
- Encofrado.
- Hormigonado.
- Hormigón en masa en muros, muretes y peldaños.
- Ejecución de pavimento empedrado.
- Carpintería de madera.
- Colocación de señales.

6.2.2.- Relación de elementos a utilizar.

Está previsto que se utilicen durante el transcurso de la obra la siguiente maquinaria:

- Movimiento de tierras.
Martillo rompedor.
Pala cargadora.
- Transporte horizontal.

- Carretilla.
- Camión basculante.
- Maquinaria de elevación.
Camión-Grúa.
- Maquinaria para hormigones.
Hormigonera.
Bomba de hormigón neumática.
Bomba de hormigón hidráulica.
Autohormigonera.
Vibrador de agujas.
Regla vibradora.
- Maquinaria para compactación y pavimentación.
Placa compactadora.
- Maquinaria transformadora de energía.
Grupo electrógeno.
Motor eléctrico.
- Máquinas herramientas.
Martillo picador.
Taladro columna.
Esmeriladora de pie.
Tronzadora de madera.
Amasadora.
Grupo de soldadura eléctrica.
- Herramientas.
Eléctricas portátiles.
Hidráulicas portátiles.
De combustión portátiles.
Herramientas de mano.

7.- PROCESO CONSTRUCTIVO, ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS, PROCEDIMIENTOS, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES.

7.1.- Definición, recursos considerados, sistemas de transporte y/o manutención, riesgos más frecuentes y equipos de protección individual para cada actividad, de acuerdo a las señaladas en el apartado 6.2.

DEMOLICIÓN MANUAL.

DEFINICIÓN.

Sistema clásico de destrucción total o parcial de una construcción en el que el hombre, ayudado de herramientas adecuadas, toma parte activa y total de la misma, mediante una combinación de técnicas destinadas a la disgregación, desmontaje, acopio, selección y evacuación de sus elementos.

Normalmente, cuando la situación lo permite y a la altura del primer forjado, se suele complementar con el empleo de pala cargadora, retroexcavadora y martillo picador.

RECURSOS CONSIDERADOS.

- Materiales.

Escombros.
Piezas recuperables.
Materiales reciclables.

Chatarras.
Materiales fungibles.

- Energías.

Agua.
Aire comprimido.
Gases de soldadura.
Electricidad.
Esfuerzo humano.

- Mano de obra.

Responsable técnico a pie de obra.
Mando Intermedio.
Oficiales.
Peones especialistas.

- Herramientas.

Eléctricas portátiles.

Tronzadora circular portátil para madera.
Esmeriladora radial para metal.
Rozadora.
Martillo picador eléctrico.

Hidroneumáticas portátiles.

Cizalla de mandíbulas.
Martillo picador neumático.
Gatos hidráulicos.

De combustión portátiles.

Motosierra de cadena.
Soplete.

De corte y soldadura de metales.

Equipo de oxicorte.

Herramientas de mano.

Cizalla de armaduras.
Sierra de arco para madera.
Sierra de arco para metal.
Serrucho.
Palancas, "patas de cabra" y parpalinas.
Picos, palas y alcotanas.
Martillos de golpeo, mallos, trompas y "porras".
Macetas, escoplos, punteros y escarpas.
Mazas y cuñas.
Caja completa de herramientas de mecánico.

Herramientas de tracción.

Ternales, trócolas, poleas y gatos ferroviarios.

- Medios auxiliares.

Andamios de estructura tubular, cestas de trabajo.

Puntales metálicos, cerchas y cimbras de apeo y jabalconado.

Marquesinas, toldos, redes y cuerdas de retenida.

Escaleras manuales de aluminio.

Detector de conducciones eléctricas y metálicas subterráneas.

Señales de seguridad, vallas y balizas de delimitación y advertencia.

Letreros de advertencia a terceros.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Carretillas manuales.
- Contenedores de escombros.
- Bateas, cestas.
- Ternales, trócolas, poleas, cuerdas de izado, eslingas.
- Cangilones.
- Sacos textiles para evacuación de escombros.
- Bajantes de escombros, planos de descarga inclinada.
- Uña portapalets, flejes de empacado.
- Cabrestante, grúa, cinta transportadora, motovolquete (dúmpster pequeño).

RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Desprendimientos.
- Derrumbamientos.
- Hundimientos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Explosiones.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado con barboquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano" contra riesgos mecánicos.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.

- Protector auditivo.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Pantalla para soldador de oxicorte.
- Guantes de soldador.
- Mandil, polainas o botas con hebilla de zafaje rápido y chaqueta de soldador.
- Gafas de oxicorte.
- Botas de agua con puntera metálica.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Cinturón de seguridad anticaída con arnés y dispositivos de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

SANEO Y CONSOLIDACIÓN DE TALUDES

DEFINICIÓN

Actuación de afianzamiento de las paredes resultantes de la excavación de zanjas y vaciados accesibles a operarios, realizada con medios manuales o mecánicos mediante la inclinación de las paredes hasta obtener la estabilidad propia del tipo de terreno, estando situado el nivel freático en plano inferior o rebajado, en espera de alojar cualquier construcción, estructura, canalización o servicio en general.

RECURSOS CONSIDERADOS.

- Materiales.

Vegetación.
Manto vegetal.
Capa superficial de materiales pétreos.
Restos de antiguas construcciones.
Vegetales de reforestación.
- Energías.

Agua.
Aire comprimido.
Gases de soldadura.
Electricidad.
- Mano de obra.

Responsable Técnico a pie de obra.
Mando Intermedio.
Operadores de maquinaria especializada.
Oficiales.
Peones especialistas.
- Maquinaria.

Motoniveladora.
Retroexcavadora.
Bulldozer.
Cargadora móvil (cinta transportadora).

Pala cargadora.
Backhoe-Loader (cargadora y retroexcavadora).
Grupo electrógeno.
Grupo de aire comprimido.
Martillo rompedor.
Tractor de orugas.
Grúa hidráulica autopropulsada.
Camión con caja basculante.
Dúmpster.
Motovolquete.

- Herramientas.

Eléctricas portátiles.

Tronzadora circular portátil para madera.
Martillo picador eléctrico.

Hidroneumáticas portátiles.

Martillo picador neumático.

De combustión portátiles.

Motosierra de cadena.
Pistola de clavos de impulsión.

Herramientas de mano.

Picos, palas, alcotanas.
Hacha, sierra de arco, serrucho.
Martillos de golpeo y mallos.
Macetas, escoplos, punteros y escarpas.
Mazas y cuñas.
Caja completa de herramientas (de mecánico y/o de carpintero).

Herramientas de tracción.

Ternales, trócolas y poleas.

- Medios auxiliares

Útiles y herramientas accesorias complementarias y potenciadoras de la eficacia y rendimiento de la maquinaria especializada

Escaleras manuales de aluminio en cortes verticales del terreno, que superen el 1,60 m de profundidad.

Detector de conducciones eléctricas y metálicas subterráneas.

Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos. Letreros de advertencia a terceros.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Contenedores de escombros y camiones de transporte a vertedero.
- Bateas, cestas y cangilones.
- Ternales, trócolas, poleas y cuerdas de izado.
- Sacos textiles para evacuación de restos.
- Flejes de empacado.
- Tractor con remolque, motovolquete.
- Grúa hidráulica autopropulsada, dúmpster, camiones con caja basculante, retroexcavadora, bulldozer, mototralla, etc.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Desprendimientos.
- Hundimientos.
- Vuelco de máquina.
- Caída imprevista de materiales transportados.
- Choques o golpes contra objetos.
- Puesta en marcha fortuita de vehículos.
- Atrapamientos.
- Alcances por maquinaria en movimiento.
- Aplastamientos.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de vehículos y oxicorte.
- Ambiente pulvígeno.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo y exposición a vibraciones.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de insalubridad ambiental de la zona.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco homologado con barbuquejo.
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor tipo "americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.
- Guantes de tacto en piel flor.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protectores antirruido.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Botas de seguridad con piso antideslizante y puntera metálica.
- Botas de agua con puntera metálica.
- Traje de agua.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumpliera los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permitirá una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

EXCAVACIÓN ZANJAS.

DEFINICIÓN.

Excavación larga y estrecha y de profundidad variable, que tiene por objeto descubrir las capas superficiales del terreno, para cuya ejecución el hombre con la ayuda de herramientas y máquinas adecuadas, toma parte activa de la operación, mediante una combinación de técnicas destinadas a la extracción de tierras con la finalidad de ejecutar los trabajos preparatorios de una obra posterior, como sea a ser la cimentación de los muros del proyecto.

RECURSOS CONSIDERADOS.

- Materiales.

Tierras.

Resto de algunas construcciones y servicios.

Aguas subterráneas.

- Energías y fluidos.

Agua.

Aire comprimido.

Electricidad.

Esfuerzo humano.

- Mano de obra.

Responsable técnico a pie de obra.

Mando intermedio.

Oficiales.

Operadores de maquinaria de excavación.

Peones especialistas.

- Herramientas.

Eléctricas portátiles.

Martillo picador eléctrico.

Tronzadora circular para madera.

Hidroneumáticas portátiles.

Martillo picador neumático.

De combustión portátiles.

Motosierra de cadena.

Compactador manual.

Herramientas de mano.

Serrucho.

Picos, palas, azadas.

Sierra de arco para madera.

Palancas y parpalinas.

Martillos de golpeo, mallos, trompas y porras.

Macetas, escoplos, punteros y escarpas.

Mazas y cuñas.

Caja completa de herramientas.

Máquinas.

Grupo electrógeno.

Pala cargadora.

Martillo rompedor.
Dúmpster.
Motovolquete.

Medios auxiliares.

Escaleras manuales de aluminio.
Detector de conducciones eléctricas y metálicas subterráneas.
Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
Letreros de advertencia a terceros.
Pasarelas para superar huecos horizontales.
Puntales de madera, pies derechos, enanos.
Codales, monteras y tensores.
Carreras, tornapuntas y jabalones.
Tablones, tablancillos, llatas y tableros.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Contenedores de escombros y camiones de transporte a vertedero.
- Bateas, cestas y cangilones.
- Ternaes, trócolas, poleas, cuerdas de izado y eslingas.
- Sacos textiles para evacuación de escombros.
- Flejes de empacado.
- Tractor con remolque, motovolquete.
- Grúa hidráulica autopropulsada, cargadora móvil (cinta transportadora), dúmpster, camiones con caja basculante, retroexcavadora, bulldozer, motoniveladora, etc.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Caída imprevista de materiales transportables.
- Desprendimiento de tierras.
- Atrapamiento.
- Aplastamiento.
- Ambiente pulvígeno.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Explosiones de gas.
- Inundaciones.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas o ambientes pobres de oxígeno.
- Alcance por maquinaria en movimiento.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Cuerpo extraño en ojos.
- Vuelco de máquinas y camiones.
- Golpes con objetos y máquinas.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protectores auditivos.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor, tipo "americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Gafas de seguridad con montura tipo universal.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Traje de agua.

• Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

ENCOFRADO.

DEFINICIÓN.

Operación de moldeado "in situ" de muros de hormigón, consistente en la colocación de bastidores exteriores verticales formados mediante el ensamblaje de tableros o chapas de metal, destinados a contener y dar forma al hormigón fresco vertido en su interior hasta lograr su fraguado y consolidación previo al desmontaje o desmoldeo definitivo.

Dado que todas las tareas que se realizan relacionadas con el encofrado se ejecutan a un nivel superior al del suelo tienen la consideración de trabajos realizados en altura.

RECURSOS CONSIDERADOS.

- Materiales.

Material de encofrado; madera, metales.

Apuntalamientos, cimbras.

Cremalleras, riostras, sopandas, dispositivos de refuerzo.

- Energías y fluidos.

Agua.

Aire comprimido.

Electricidad.

Esfuerzo humano.

- Mano de obra.

Responsable técnico a pie de obra.

Mando intermedio.

Oficiales encofradores.

Peones especialistas.

- Herramientas.

Eléctricas.

Tronzadora circular para madera.

Tronzadora portátil para madera.

Hidroneumáticas portátiles.

Pistola clavadora neumática.

Herramientas de mano.

Serrucho.

Regles; niveles, plomada.

Sierra de arco para madera.

Palancas y parpalinas.

Martillos de encofrador, mallos, macetas.

Mazas y cuñas.

Caja completa de herramientas de encofrador.

Cuerda de servicio.

Bolsa porta herramientas.

• Máquinas.

Motor eléctrico.

Motor de explosión.

Grupo electrógeno.

• Medios auxiliares.

Puntales metálicos.

Tablones y tableros.

Escaleras manuales de aluminio.

Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.

Letreros de advertencia a terceros.

Pasarelas para vías de paso.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Carretilla manual.
- Batea rodante para el transporte de puntales, placas y materiales.
- Eslingas, estrobos.
- Carretilla transpalet.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Lumbalgia por sobreesfuerzos.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas en los ojos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
- Guantes de protección contra agresivos químicos.
- Guantes de lona y piel flor " tipo americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
- Gafas de seguridad con montura tipo universal.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Mandil de cuero para la protección de riesgos de origen mecánico.
- Traje de agua.

• Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

HORMIGÓN EN MASA EN MUROS

DEFINICIÓN

Operación de moldeado "in situ" de muros, mediante el vertido por impulsión forzada, de una mezcla de áridos, mortero de cemento y arena, dosificado previamente en central de hormigonado, a través de una conducción de tuberías embridadas rematada por una manguera flexible y/o "alcachofa" de recepción y reparto, por mediación de un equipo de bombeo, desde el camión hormigonera o fuente de suministro.

Según localización de los muros también se realizará el hormigonado in situ mediante hormigonera, con transporte manual de la mezcla.

RECURSOS CONSIDERADOS.

- Materiales.

Hormigones.

Morteros.

Material de encofrado; madera, metales.

- Energías y fluidos.

Agua.

Electricidad.

Esfuerzo humano.

- Mano de obra.

Responsable técnico a pie de obra.

Mando intermedio.

Oficiales encofradores.

Peones especialistas.

- Herramientas.

Eléctricas.

Vibrador eléctrico

Herramientas de mano.

Regles; niveles, plomada.
Palancas y parpalinas.
Martillos de encofrador, mallos, macetas.
Caja completa de herramientas de encofrador.
Cuerda de servicio.
Bolsa portaherramientas.

• Máquinas.

Motor eléctrico.
Motor de explosión.
Grupo electrógeno.

• Medios auxiliares.

Puntales metálicos y cerchas de arriostramiento.
Tablones y tableros.
Escaleras manuales de aluminio.
Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
Letreros de advertencia a terceros.
Pasarelas para vías de paso.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Carretilla manual.
- Eslingas, estrobos.
- Carretilla transpalet.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Lumbalgia por sobreesfuerzos.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas en los ojos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico.
- Guantes de protección contra agresivos químicos.

- Guantes de lona y piel flor " tipo americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
- Gafas de seguridad con montura tipo universal.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Mandil de cuero para la protección de riesgos de origen mecánico.
- Traje de agua.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

ALBAÑILERÍA.

DEFINICIÓN.

Conjunto de trabajos necesarios para la realización de estructuras de fábrica, mediante la ejecución de paramentos verticales emplazados sobre bases portantes, para la ejecución de cerramiento exteriores, de división interior, así como los de revestimiento de paramentos tanto exteriores como interiores y ayudas conexas con los restantes oficios relacionados con la construcción.

Dado que todas las tareas relacionadas con la construcción de obras de fábrica de albañilería, se ejecutan a un nivel superior al del suelo, tienen la consideración de trabajos realizados en altura.

RECURSOS CONSIDERADOS.

• Materiales.

Bloques de hormigón, mampuestos, adobes.
Hormigones.
Morteros.
Madera.

• Energías y fluidos.

Agua.
Electricidad.
Combustibles líquidos (gasoil, gasolina).
Aire comprimido.
Esfuerzo humano.

• Mano de obra.

Responsable técnico a pie de obra.
Mando intermedio.
Oficiales albañiles.
Peones especialistas.

• Herramientas.

Eléctricas portátiles.

Martillo picador eléctrico.
Taladro percutor.

Hidroneumáticas portátiles.

Martillo picador neumático.

Herramientas de combustión.

Pistola fijadora de clavos por impulsión.

Herramientas de mano.

Pala, capazo, cesto carretero, espuerta.

Cubo ordinario, caldereta o cubo italiano.

Gaveta.

Paleta, paletín, llana.

Regles, escuadras, cordeles, gafas, nivel, plomada.

Macetas, alcotana, cincheles, escoplos, punteros y escarpas.

Sierra de arco, serrucho.

Herramientas de tracción:

Ternales, trócolas y poleas.

• Maquinaria.

Motor eléctrico.

Motor de explosión.

Hormigonera (amasadora de mortero a motor).

Mesa tronzadora circular portátil para madera.

Grupo electrógeno.

Grupo compresor de aire.

• Medios auxiliares.

Puntales metálicos.

Tablones y tableros.

Andamios de estructura tubular.

Andamio colgante.

Andamio de borriqueta.

Puntales, cabirones, cimbras, caballetes.

Listones, llatas, tableros, tablones.

Marquesinas, toldos, cuerdas.

Redes.

Escaleras de mano.

Cestas.

Señales de seguridad.

Vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.

Letreros de advertencia a terceros.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Plataformas de descarga de materiales.
- Pasarelas, planos inclinados.
- Uñas portapalets, flejes de empacado.
- Bajantes de escombros.
- Contenedores de escombros.
- Bateas, Cestas.
- Ternales, trócolas, poleas, cuerdas de izado, eslingas, estrobos.
- Carretilla manual.
- Carro chino.
- Cubilotes.

- Grúa torre, grúa hidráulica autopropulsada.
- Cabrestante (maquinillo).
- Montacargas.
- Motovolquete.
- Carretilla transpalet.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con las masas de la maquinaria eléctrica en tensión.
- Lumbalgia por sobreesfuerzos.
- Lesiones en manos y pies.
- Heridas en pies con objetos punzantes.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Afecciones en la piel.
- Caída ó colapso de andamios.
- Ambiente pulvígeno.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Choques o golpes contra objetos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección contra agresivos químicos.
- Guantes de lona y piel flor " tipo americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Guante anticorte y antiabrasión de base de punto e impregnación en látex rugoso o similar.
- Gafas panorámicas con tratamiento antiempañante.
- Gafas de seguridad con montura tipo universal.
- Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Cinturón de seguridad con dispositivo de anclaje y retención.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Botas de seguridad impermeables al agua y a la humedad.
- Traje de agua.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

CARPINTERÍA DE MADERA.

DEFINICIÓN.

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, prearmado, transporte, elevación, montaje, ajuste y puesta en obra de elementos de madera, no estructurales.

RECURSOS CONSIDERADOS.

- Materiales.
 - Molduras, marcos, plafones, tableros, tablas y cuñas
 - Clavos y puntas.
 - Tornillería.
 - Herrajes.
 - Siliconas, pegamentos.
 - Espumas para aislamiento térmico y acústico.
 - Disolventes.
 - Barnices y pinturas.
- Energías y fluidos.
 - Agua.
 - Electricidad.
 - Esfuerzo humano.
- Mano de obra.
 - Responsables técnicos a pie de obra.
 - Mandos intermedios.
 - Oficiales de carpintería.
 - Peones ajustadores.
- Herramientas.
 - Eléctricas portátiles.
 - Sierra circular.
 - Sierra Caladora.
 - Taladradora.
 - Ingleteadora.
 - Cepilladora.
 - Pulidora.
 - Herramientas de mano.
 - Sierra de arco, sierra de hoja, serrucho.
 - Palancas.
 - Destornilladores, berbiquies.
 - Tenazas, martillos, alicates.
 - Lijas, cepillos, gubias, escofinas, formones.
 - Caja completa de herramientas de carpintería.
 - Reglas, escuadras, nivel.
 - Herramientas de tracción.
 - Sargentos de apriete.
 - Regles de fijación de marcos
- Maquinaria.
 - Grúa.
 - Cabrestante.
- Medios auxiliares.

Andamios.
Puntales, caballetes.
Escaleras de mano.
Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.
Letreros de advertencia a terceros.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Plataformas de descarga de materiales.
- Contenedores de recortes.
- Ternaes, trócolas, poleas, cuerdas de izado, eslingas.
- Grúa.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Narcosis por inhalación de vapores orgánicos.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída ó colapso de andamios o plataformas.
- Atmósferas pulvígenas.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco de seguridad homologado con barbuquejo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de lona y piel flor " tipo americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico y de carbón activo contra vapores orgánicos.
- Guantes de protección contra agresivos químicos.
- Pantalla facial con visor de rejilla metálica abatible sobre atalaje sujeto al casco de seguridad.
- Gafas panorámicas antiempañantes, para el trasvase de líquidos peligrosos (disolventes).
- Gafas de seguridad con montura tipo universal.
- Cinturón de seguridad.
- Mandil de cuero para la protección de riesgos de origen mecánico.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés y dispositivo de anclaje y retención.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches

CARPINTERÍA METÁLICA.

DEFINICIÓN.

Conjunto de trabajos de construcción relativos a acopios, prearmado, transporte, elevación, montaje, puesta en obra y ajuste de elementos metálicos ornamentales y funcionales, de carácter no estructural.

RECURSOS CONSIDERADOS.

- Materiales.

Perfiles, chapas y pletinas.
Electrodos.
Tornillería.
Siliconas, Cementos químicos.
Espumas para aislamiento térmico y acústico.
Disolventes, desengrasantes, desoxidantes.

- Energías y fluidos.

Electricidad.
Combustibles líquidos (gasoil, gasolina).
Combustibles gaseosos y comburentes (oxígeno y acetileno).
Gases inertes (dióxido de carbono, nitrógeno y Argón).
Esfuerzo Humano.

- Mano de obra.

Responsable técnico a pie de obra.
Mando intermedio.
Oficiales soldadores.
Oficiales montadores.
Gruístas.
Peones especialistas.

- Herramientas.

Eléctricas portátiles.

Esmeriladora radial para metales.
Taladradora.
Martillo picador eléctrico.

De combustión.

Equipo oxiacetilénico.
Equipo de soldadura eléctrica.
Pistola fijaclavos.

Herramientas de mano.

Cizalla.
Sierra de arco para metales.
Palancas.
Caja completa de herramientas de mecánico.
Regles, escuadras, nivel, plomada.
Herramientas de tracción:

Ternales, trócolas y poleas.

- Maquinaria.

Motores eléctricos.

Motores de explosión.

Sierra de metales.

Grúa, carretillas elevadoras.

Taladro columna

Tronzadora de brazo basculante

Cizalla

- Medios auxiliares.

Puntales metálicos.

Tablones y tableros.

Trócolas y ternales

Plataforma de trabajo.

Escaleras manuales de aluminio.

Cestas metálicas.

Andamios de estructura tubular.

Andamio colgante.

Puntales, caballetes.

Mantas ignífugas, toldos, redes, cuerdas.

Mamparas contra radiaciones.

Cestas.

Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.

Letreros de advertencia a terceros.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Carretilla manual.
- Batea rodante para el transporte de materiales.
- Grúa torre. Grúa hidráulica autopropulsada
- Cabrestante
- Eslingas, estrobos.
- Plataformas de descarga de materiales.
- Contenedores de recortes.
- Carros porta bombonas.
- Bateas, Cestas.
- Ternales, trócolas, poleas, cuerdas de izado, eslingas.

RIESGOS MAS FRECUENTES.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída ó colapso de andamios.
- Inhalación de gases procedentes de la soldadura
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.

- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposición a radiaciones infrarrojas y ultravioleta.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco homologado con barbuquejo.
- Guantes comunes de trabajo en lona y piel flor, tipo "americano" contra riesgos de origen mecánico.
- Guantes con manguitos incorporados, de soldador con palma de piel flor, curtidos al cromo y forrados interiormente con fibra termoaislante.
- Guantes cortos de precisión en piel curtida al cromo.
- Protectores antiruido.
- Gafas anti-impacto con montura tipo universal, homologadas.
- Gafas panorámicas con respiraderos y tratamiento antiempañante.
- Gafas hermética tipo cazoleta ajustable mediante goma, para esmerilar.
- Gafas de seguridad para soldadura o corte oxiacetilénico con visor oscuro DIN-5.
- Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo de protección DIN-12.
- Botas de seguridad contra riesgos de origen mecánico.
- Polainas de soldador cubrecalzado.
- Mascarilla respiratoria homologada de filtro para humos de soldadura..
- Cinturón de seguridad anticaídas con arnés con dispositivo de anclaje y retención.
- Peto y manguitos o chaqueta de soldador ignífuga.
- Mandil de cuero para la protección de riesgos de origen térmico-mecánico.
- Traje de agua.
- Bolsa portaherramientas
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

PLANTACIÓN.

DEFINICIÓN.

Trabajo destinado al transporte y ubicación de diferentes ejemplares vegetales,

RECURSOS CONSIDERADOS.

- Materiales.
Madera.
Cuerda.
- Energías.
Agua.
Combustibles líquidos (gasoil, gasolina).
Esfuerzo humano.
- Mano de obra.

Jardinero.
Especialista podador.

- Maquinaria.

Grúa.

- Herramientas.

Herramientas de mano.

Pala.
Rastrillo.
Barrena.
Tijera podadora

- Medios auxiliares.

Escaleras manuales de aluminio.

SISTEMAS DE TRANSPORTE Y/O MANUTENCIÓN.

- Contenedores de restos vegetales y camiones de transporte a vertedero.
- Carretillas manuales.
- Sacos textiles para evacuación de restos vegetales.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choques o golpes contra objetos.
- Desprendimientos.
- Vuelcos de máquinas.
- Golpes y arañazos con las planta.
- Atrapamientos.
- Alcances por maquinaria en movimiento.
- Aplastamientos.
- Rotura de piezas o mecanismos con proyección de partículas.
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de vehículos.
- Contaminación acústica.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Lumbalgias por sobreesfuerzo.
- Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Incendios.
- Animales y/o parásitos.
- Contagios derivados de toxicología clandestina o insalubridad ambiental de la zona.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco homologado con barbuquejo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.

- Protectores antirruido.
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad.
- Protector de las vías respiratorias con filtro mecánico (celulosa).
- Chalecos reflectantes para señalistas y estrobadores.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad del cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:

Será tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes sueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.

7.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

7.2.1. Señalización de seguridad.

Se estará de acuerdo a lo dispuesto en el R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

7.2.2. Cinta de señalización.

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinándose 60° con la horizontal.

7.2.3. Cinta de delimitación de zona de trabajo.

La intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

7.2.4. Señales óptico-acústicas de vehículos de obra.

Las máquinas autoportantes que ocasionalmente puedan intervenir en la evacuación de materiales de la excavación manual deberá disponer de:

Una bocina o claxon de señalización acústica.

Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.

En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.

Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

7.2.5. Iluminación.

No se prevé trabajos nocturnos o en interior de edificios o zonas oscuras, en caso de ser necesario trabajos nocturnos se deberá dejar la iluminación suficiente:

Zonas de paso: 20 lux

Zonas de trabajo: 200-300 lux

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

7.2.6. Protección de personas en instalación eléctrica.

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión avalada por instalador homologado.

Cables adecuados a la carga que han de soportar, conexionados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque.

Fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 78 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de neutro con enclavamiento y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados, interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$.

7.2.6.1. Tajos en condiciones de humedad muy elevadas.

Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

7.2.7. Prevención de incendios.

Se dispondrá como mínimo de un extintor manual de polvo polivalente, por cada 75 m² de superficie a demoler, en la que efectivamente se esté trabajando. Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá igualmente de un extintor.

Cada equipo de Trabajo dispondrá de un extintor polivalente portátil.

No se permitirán hogueras dentro del edificio y las que se realicen en el exterior estarán resguardadas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

7.2.8. Protección contra caídas de altura de personas u objetos.

7.2.8.1. Redes de seguridad.

Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81-650-80.

7.2.8.1.1. Pescantes de sustentación de redes en fachadas.

Horcas metálicas comerciales, homologadas o certificadas por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, constituidas por un mástil vertical (de 8 m de longitud generalmente) coronado por un brazo acartelado (de 2 m de voladizo generalmente), confeccionado con tubo rectangular en chapa de acero de 3 mm de espesor y 5 x 10 cm. de sección, protegido anticorrosión y pintado por inmersión.

El conjunto del sistema queda constituido por paños de red de seguridad según norma UNE 81-650-80 colocadas con su lado menor (7 m) emplazado verticalmente, cubriendo la previsible parábola de caída de personas u objetos desde el forjado superior de trabajo y cuerdas de izado y ligazón entre paños, también de poliamida de alta tenacidad de 10 mm de diámetro, enanos de anclaje y embolsamiento inferior del paño confeccionados con "caliqueños" de redondo corrugado de 8 mm de diámetro, embebidos en el canto del forjado y distanciados 50 cm entre sí; cajetines sobre el forjado u omegas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro, situados en voladizo y en el canto del forjado para el paso y bloqueo del mástil del pescante, sólidamente afianzados todos sus elementos entre sí, capaz de resistir todo el conjunto la retención puntual de un objeto de 100 kg de peso, desprendido desde una altura de 6 m por encima de la zona de embolsamiento, a una velocidad de 2 m/s.

7.2.8.1.2. Montaje.

Deberá instalarse este sistema de red cuando se tengan realizados la solera de planta baja y un forjado.

Una vez colocada la horca, se instalará un pasador en el extremo inferior para evitar que el brazo pueda girar en sentido horizontal.

7.2.8.1.3. Ciclo normal de utilización y desmontaje.

Los movimientos posteriores de elevación de la red a las distintas plantas de la obra, se ejecutarán siguiendo los movimientos realizados en la primera. El desmontaje se efectúa siguiendo el ciclo inverso al montaje. Tanto en el primer caso como en el segundo, los operarios deberán estar protegidos contra las caídas de altura mediante protecciones colectivas, cuando por el proceso de montaje y desmontaje las redes pierdan la función de protección colectiva.

7.2.8.2. Condena de huecos horizontales con mallazo.

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m² (150 Kg/m²).

7.2.8.3. Marquesinas rígidas.

Apantallamiento en previsión de caídas de objetos, compuesto de una estructura de soporte generalmente metálica en forma de ménsula o pies derechos, cuajada horizontalmente de tabloncillos durmientes de reparto y tableros, capaces de retener, sin colapsarse, un objeto de 100 Kg de peso, desprendido desde una altura de 20 m, a una velocidad de 2 m/s

7.2.8.4. Plataforma de carga y descarga.

La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas de carga y descarga. Estas plataformas deberán reunir las características siguientes:

Muelle de descarga de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2,5 m² de superficie.

Dotado de barandilla de seguridad de 1 m de altura en sus dos laterales y condena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal. El piso de chapa industrial lagrimada de 3 mm de espesor, estará emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.

Podrá disponer opcionalmente de trampilla practicable para permitir el paso del cable de la grúa torre si se opta por colocar todas las plataformas bajo la misma vertical.

El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2.000 Kg/m² y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

7.2.8.5. Barandillas de protección.

Antepechos provisionales de cerramiento de huecos verticales y perímetro de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m, constituidos por balaustre, rodapié de 20 cm de altura, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 1 m de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 Kg/ml

7.2.8.6. Plataformas de trabajo.

Las plataformas de trabajo estarán construidas por un piso unido y tendrán una anchura mínima de 60 cm.

Cuando esta plataforma de trabajo tenga una altura superior a 2 m habrá de estar protegida en todo su contorno con barandillas rígidas de 90cm de altura mínima, barra intermedia y plinto o rodapiés de 15cm de altura mínima a partir del nivel del suelo.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros.

Durante el encofrado de jácenas y vigas las plataformas de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características mínimas:

Anchura mínima 60 cm (tres tablonos de 20 cm de ancho).

La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.

Escuadría de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm si se trata de abeto).

Longitud máxima entre apoyos de tablonos 2,50 m.

Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.

No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm).

Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidas con barandillas de 1 m de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml altura mínima a partir del nivel del suelo.

La distancia entre el pavimento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el pavimento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1,80 m

Cuando se utilicen andamios móviles sobre ruedas, se usarán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas para evitar la caída de andamios, se fijaran a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que garantice su estabilidad. Nunca se amarrará a tubos de gas o a otro material. No se sobrecargarán las plataformas más de lo previsto en el cálculo.

7.2.8.7. Pasarelas.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria. La plataforma será capaz de resistir 300 Kg de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

7.2.8.8. Escaleras portátiles.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera, en función a la tarea a que esté destinado.

Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:

Largueros de una sola pieza.

Peldaños bien ensamblados, no clavados.

En las de madera el elemento protector será transparente.

Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Y de ganchos de sujeción en la parte superior.

Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm Su anchura mínima será de 50 cm.

En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.

Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.

Se apoyarán sobre los montantes.

El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.

Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.

En las inmediaciones de líneas eléctricas se mantendrán las distancias de seguridad. Alta tensión: 5 m. Baja tensión: 3 m.

Las escaleras de tijeras estarán provistas de cadenas ó cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior. Su altura máxima no deberá rebasar los 5,5 m.

7.2.8.9. *Eslingas de cadena.*

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

7.2.8.10. *Eslinga de cable.*

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

8.- RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE Y MEDIDAS PREVENTIVAS TENDENTES A CONTROLAR DICHOS RIESGOS.

8.1. -Condiciones preventivas que debe reunir el centro de trabajo.

8.1.1.- Botiquín de primeras curas.

Botiquín de bolsillo o portátil para centros de trabajo de menos de 10 trabajadores. Para mayor número de productores el botiquín será de armario.

Deberá tener a la vista direcciones y teléfonos de los centros de asistencia más próximos, ambulancias y bomberos.

Como mínimo deberá estar dotado en cantidad suficiente de: alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas de diferentes tamaños, esparadrapos, tiritas, mercuriocromo, venda elástica, analgésicos, bicarbonato, pomada para picaduras de insectos, pomada para quemaduras, tijeras, pinzas y ducha portátil para ojos.

8.1.2.- Caída de objetos.

Se evitará el paso de persona bajo las cargas suspendidas, en todo caso se acotarán las áreas de trabajo.

Las materiales, puntales, regles, recipientes de mortero, palets de piezas cerámicas o de hormigón, empleados para la ejecución de una obra de fábrica de bloque, se transportarán en bateas adecuadas, o en su defecto, se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

El izado del maderamen, tableros, paneles metálicos, fajos de puntales se realizará manteniendo la horizontalidad de los mismos. Preferentemente el transporte de materiales a granel (p.e. materiales cerámicos, cremalleras, ranas, etc.) se realizará sobre bateas, uñas portapalets con malla de cadenas perimetral, o solución equivalente, para impedir el corrimiento de la carga.

8.1.3. - Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo.

Establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

La zona de acopio de materiales se realizará de conformidad a los Procedimientos Operativos de Seguridad, fijándose los siguientes criterios generales:

No efectuar sobrecargas sobre la estructura de los forjados. Acopiar en el contorno de los capiteles de pilares.

Dejar libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados.

Aquellas piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte de madera.

8.1.4.- Condiciones generales de la obra durante los trabajos.

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 vigile y dirija sus movimientos.

Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

8.1.5.- Accesos a la obra.

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones o vehículos, el circuito de vertido de hormigón y el control de sus salpicaduras así como el traslado de palets y el posible desprendimiento de piezas sueltas, estará adecuadamente apantallado mediante marquesina o toldo, o en su defecto, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la operación.

Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones hormigonera y maquinaria de mantenimiento o servicio de la misma.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable para el que el operario que ayuda al transportista del camión hormigonera, disponga de una provisión suficiente de palas, rastrillos, escobas de brezo, azadores, picos, tabloneros, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico etc., para garantizar la limpieza de las inmediaciones a la canal de derrame así como los accesos a la obra.

Establecer un sistema eficaz de iluminación provisional de las zonas de trabajo y paso, de forma que queden apoyados los puntos de luz sobre bases aislantes. Jamás se utilizará una espera de armadura a modo de báculo para el soporte de los focos de iluminación.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

El lugar donde se ubique la central de hormigonado o el muelle de descarga del camión hormigonera, tendrá asegurado un buen drenaje, sin interferencias con acopios ni otras actividades de la obra, ni se simultanearán trabajos en cotas superiores sobre su misma vertical o en su defecto, dispondrá de una eficaz marquesina de apantallamiento.

8.1.6.- Protecciones colectivas.

Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.

Las zancas de escalera deberán disponer de peldaño integrado, quedando totalmente prohibida la instalación de patés provisionales de material cerámico, y anclaje de tableros con llatas. Deberán tener barandillas o redes verticales protegiendo el hueco de escalera.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos 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.

8.1.7.- Acopios.

Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenados en lugares preestablecidos y confinados en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.

Acopios de materiales paletizados.

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de las cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos. También incorporan riegos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización (Amarillas y negras).
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flegará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Acopios de materiales sueltos

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Acopios de áridos.

Se recomienda el aporte a obra de estos materiales mediante tolvas, por las ventajas que representan frente al acopio de áridos sueltos en montículos.

Las tolvas o silos se deben situar sobre terreno nivelado y realizar la cimentación o asiento que determine el suministrador. Si está próxima a lugares de paso de vehículos se protegerá con vallas empotradas en el suelo de posibles impactos o colisiones que hagan peligrar su estabilidad.

Los áridos sueltos se acopiarán formando montículos limitados por tablones y/o tableros que impidan su mezcla accidental, así como su dispersión.

9.- PREVISIÓN DE RIESGOS ESPECIALES Y MEDIDAS ESPECÍFICAS.

No se prevé ninguno de los trabajos que implican riesgos especiales contemplados en el ANEXO II del RD 1627/1997.

Sin embargo, debido a las características del entorno de trabajo se tendrá especial cuidado en lo referente a los trabajos en altura. Para ello en las zonas donde por las características del terreno y las unidades de obra a ejecutar existas riesgo alto de caídas en altura se seguirá el siguiente protocolo:

1. Colocarán una línea de vida a lo largo del tramo. Para realizar el Desbroce este personal colocará los bulones, que serán de dos tipo dependiendo del material que se encuentre en el talud;
 - o Si el terreno es muy malo, se coloca una varilla roscada galvanizada de 16 mm de diámetro con resina epoxi.
 - o Si el terreno es bueno, se coloca un anclaje de expansión de la casa Hilti o similar.
 La clasificación del material lo hará el personal especializado. La distancia de bulones será mínimo entre 15-20 m.
2. Después de colocar los bulones se colocan los cáncamos.
3. Posteriormente se coloca la cuerda entre cáncamos, y desde aquí se atan la cinta de anclaje de cada uno de los trabajadores. Debemos indicar que la línea de vida puede ser no continua por lo que para pasar de un tramo a otro es necesario desenganchar la cinta de anclaje. En tramos que sea necesario porque el riesgo es inminente colocaremos dos cintas de anclaje, pero en los casos contrarios los trabajadores tendrán solo una cinta.
4. Se impartirá un curso de FORMACIÓN EN TRABAJOS EN ALTURA EN EL MEDIO NATURAL impartido por personal especializado.

En La Laguna, a mayo de 2015

Ingeniero Agrónomo
Coleg. 3805

Pedro Carlos Armas Armas

PRESUPUESTO

PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02A0040	m³	Mortero 1:6 de cemento Mortero 1:6 de cemento y arena, M 5, confeccionado con hormigonera, s/RC-08.			
M01A0030	2,400 h	Peón	13,16	31,58	
E01BA0030	0,250 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, ensacado.	139,24	34,81	
E01CA0020	1,100 m³	Arena seca	22,85	25,14	
E01E0010	0,250 m³	Agua	1,26	0,32	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	4,14	2,07	
%0.01	1,000 %	Medios auxiliares	93,90	0,94	
E01BA0040	0,250 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	126,75	31,69	
TOTAL PARTIDA					126,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
A03A0010	m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm² Hormigón en masa de fck= 10 N/mm², árido machaqueo 32 mm máx., confeccionado con hormigonera.			
M01A0030	2,000 h	Peón	13,16	26,32	
E01BA0040	0,225 t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	126,75	28,52	
E01CA0010	0,600 t	Arena seca	15,23	9,14	
E01CB0090	1,200 t	Árido machaqueo 16-32 mm	11,50	13,80	
E01E0010	0,200 m³	Agua	1,26	0,25	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	4,14	2,07	
TOTAL PARTIDA					80,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
A03A0080	m³	Hormigón en masa HM-25/P/16/l Hormigón en masa HM-25/P/16/l, confeccionado hormigonera.			
M01A0030	2,000 h	Peón	13,16	26,32	
E01BA0070	0,333 t	Cemento portland, CEM II/A-P 42,5 R, granel	142,50	47,45	
E01CA0010	1,261 t	Arena seca	15,23	19,21	
E01CB0070	0,532 t	Árido machaqueo 4-16 mm	11,50	6,12	
E01E0010	0,216 m³	Agua	1,26	0,27	
QAD0010	0,500 h	Hormigonera portátil 250 l	4,14	2,07	
TOTAL PARTIDA					101,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
A04A0020	kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado. Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado, con parte proporcional de despuntes.			
M01A0010	0,020 h	Oficial primera	13,83	0,28	
M01A0030	0,020 h	Peón	13,16	0,26	
E01AA0020	1,050 kg	Acero corrugado B 500 S (precio medio)	0,74	0,78	
E09A0010	0,020 kg	Alambre de atar de 1,2 mm	0,98	0,02	
TOTAL PARTIDA					1,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
A05AB0020	m²	Encofrado y desencofo. en muros a una cara y 3.5 m. alt. Encofrado y desencofrado en muros a una cara y 3.5 m. alt.(8 puestas) i/desencofrante.			
M01A0010	0,520 h	Oficial primera	13,83	7,19	
M01A0030	0,520 h	Peón	13,16	6,84	
E01IB0010	0,003 m³	Madera pino gallego en tablas	279,50	0,84	
E01IA0110	0,001 m³	Madera pino gallego	311,15	0,31	
E01MA0020	0,020 kg	Clavos 2"	0,84	0,02	
E01DB0120	0,020 l	Desencofrante concentrado, D 120, Würth	8,27	0,17	
TOTAL PARTIDA					15,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A05AC0020	m²	Encofrado y desencof. en vigas colgadas. Encofrado y desencofrado en vigas colgadas. (8 puestas) i/desencofrante.			
M01A0010	0,750 h	Oficial primera	13,83	10,37	
M01A0030	0,750 h	Peón	13,16	9,87	
E31AB0050	2,000 ud	Puntal metál 3 m (50 puestas)	0,28	0,56	
E01IB0010	0,003 m³	Madera pino gallego en tablas	279,50	0,84	
E01IA0110	0,002 m³	Madera pino gallego	311,15	0,62	
E01MA0020	0,020 kg	Clavos 2"	0,84	0,02	
E01DB0120	0,020 l	Desencofrante concentrado, D 120, Würth	8,27	0,17	
TOTAL PARTIDA					22,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

A05AG0020	m²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos. Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.			
M01A0010	0,470 h	Oficial primera	13,83	6,50	
M01A0030	0,470 h	Peón	13,16	6,19	
E01IB0010	0,013 m³	Madera pino gallego en tablas	279,50	3,63	
E01IA0110	0,001 m³	Madera pino gallego	311,15	0,31	
E01MA0020	0,020 kg	Clavos 2"	0,84	0,02	
TOTAL PARTIDA					16,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

A05B0020	m²	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt. Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.(8 puestas).			
M01A0010	0,520 h	Oficial primera	13,83	7,19	
M01A0030	0,520 h	Peón	13,16	6,84	
E01IB0010	0,003 m³	Madera pino gallego en tablas	279,50	0,84	
E01IA0110	0,001 m³	Madera pino gallego	311,15	0,31	
E01MA0020	0,020 kg	Clavos 2"	0,84	0,02	
%0.01	1,000 %	Medios auxiliares	15,20	0,15	
TOTAL PARTIDA					15,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

A06B0010	m³	Excavación en zanjas y pozos. Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno con extracción de tierras al borde.			
M01A0030	0,100 h	Peón	13,16	1,32	
QAA0020	0,300 h	Retroexcavadora 72 kW	29,70	8,91	
TOTAL PARTIDA					10,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

PBPB.1caa	m3	HM 15 N/mm2 plás. ári.20 mm Hormigón en masa, elaborado en obra, consistencia plástica, de 15 N/mm2 de resistencia característica, árido rodado tamaño máximo 20 mm, arena de río 0/5 mm, y cemento Portland tipo CEM II/A-V 32,5 en sacos, medido el volumen colocado en obra.			
MOOC.6a	1,640 h	Peón ordinario construcción	12,00	19,68	
MAMC.1a	0,647 h	Hormigonera 160 l gasolina	3,01	1,95	
PBGC.8a	0,285 t	Cemento CEM II/A-P 32,5R sacos	136,48	38,90	
PBAG.1bb	1,122 t	Garbancillo,10/20 sil.rod,10 km	7,00	7,85	
PBAA.1aabb	0,561 t	Arena sil.río 0-5,10 km	6,70	3,76	
PBGA.1a	0,155 m3	Agua potable en obra	2,40	0,37	
%0200	2,000 ud	Medios Auxiliares	72,50	1,45	
TOTAL PARTIDA					73,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PBPB.1cba	m3	HM 20 N/mm2 plás. ári.20 mm Hormigón en masa, elaborado en obra, consistencia plástica, de 15 N/mm2 de resistencia característica, árido rodado tamaño máximo 40 mm, arena de río 0/5 mm, y cemento Portland tipo CEM II/A-V 32,5 en sacos, medido el volumen colocado en obra.			
MOOC.6a	2,200 h	Peón ordinario construcción	12,00	26,40	
MAMC.1a	1,750 h	Hormigonera 160 l gasolina	3,01	5,27	
PBGC.8a	0,290 t	Cemento CEM II/A-P 32,5R sacos	136,48	39,58	
PBAG.1cb	1,360 t	Gravilla,20/40 sil.rod,10 km	10,82	14,72	
PBAA.1aabb	0,680 t	Arena sil.río 0-5,10 km	6,70	4,56	
PBGA.1a	0,180 m3	Agua potable en obra	2,40	0,43	
%0200	2,000 ud	Medios Auxiliares	91,00	1,82	
TOTAL PARTIDA					92,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PBPB.2ca	m3	M.cem.gris/aren.río 1/6 (M-40) Mortero de cemento CEM II/A-P-32,5 R y arena lavada de río, de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado en obra con hormigonera, medido el volumen colocado en obra.			
MOOC.6a	3,000 h	Peón ordinario construcción	12,00	36,00	
MAMC.1a	0,400 h	Hormigonera 160 l gasolina	3,01	1,20	
PBGC.8a	0,250 t	Cemento CEM II/A-P 32,5R sacos	136,48	34,12	
PBAA.2aabb	1,100 m3	Arena río,sil.,0-5,10 km	15,75	17,33	
PBGA.1a	0,255 m3	Agua potable en obra	2,40	0,61	
%0200	2,000 ud	Medios Auxiliares	89,30	1,79	
TOTAL PARTIDA					91,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES					
D01B0040	m³	Demolición fábrica de mampostería en muros secos. Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pie de carga y p.p. de medios auxiliares.			
M01A0030	3,600 h	Peón	13,16	47,38	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	47,40	1,42	
TOTAL PARTIDA.....					48,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS					
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRA					
D02C0030	m³	Excav. manual en zanjas terreno compacto. Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.			
M01A0030	0,900 h	Peón	13,16	11,84	
QBB0010	1,900 h	Compresor caudal 2,5 m³/m 2 martillos.	11,59	22,02	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	33,90	1,02	
TOTAL PARTIDA.....					34,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02C0020	m³	Excav. manual en zanja terreno suelto. Excavación manual en zanja en terreno suelto, hasta una altura de 1,50 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.			
M01A0030	2,000 h	Peón	13,16	26,32	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	26,30	0,79	
TOTAL PARTIDA.....					27,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
D02D0070	m³	Relleno trasdós de muros material de excavación. Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.			
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
QBD0020	0,080 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	2,38	0,19	
E01E0010	0,200 m³	Agua	1,26	0,25	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	13,60	0,41	
TOTAL PARTIDA.....					14,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS					
D02E0040	m³	Carga manual, transporte de tierras interior obra. Carga manual y transporte de tierras en interior de obra, con Dumper motovolquete de 1 m³			
23.	0,500 h	Motovolquete 1 m³ con maquinista.	16,57	8,29	
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	21,50	0,65	
TOTAL PARTIDA.....					22,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA					
D03B0010	m³	Horm. ciclópeo cimientos sin encof.HM-20/B/20/I. Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40 % de piedra en rama tamaño máximo 30 cm, incluso vertido y curado. s/ EHE-08.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	13,83	6,92	
M01A0030	0,600 h	Peón	13,16	7,90	
E01HCA0010	0,620 m³	Horm prep HM-20/B/20/I	78,06	48,40	
E01CC0020	0,400 m³	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	14,19	5,68	
E01E0010	0,045 m³	Agua	1,26	0,06	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	69,00	2,07	
TOTAL PARTIDA.....					71,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03B0040	m³	Horm. ciclópeo muros con encof. 1 cara HM-20/B/20/I. Hormigón ciclopeo en muros de contención, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y con un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a una cara (cuantía= 2m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra vertido y curado. s/ EHE-08.Incluido colocación de mechinales.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	13,83	6,92	
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
E01CC0020	0,400 m³	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	14,19	5,68	
E01HCA0010	0,620 m³	Horm prep HM-20/B/20/I	78,06	48,40	
A05B0020	2,000 m²	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.	15,35	30,70	
E28FB0020	1,000 m	Tubería drenaje PVC rígido D 90 mm, Ferroplast (sist. Tubodren)	4,55	4,55	
E01E0010	0,045 m³	Agua	1,26	0,06	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	109,50	3,29	
A05AB0020	2,000 m²	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.	15,37	30,74	
TOTAL PARTIDA.....					143,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

D07BA0030	m²	Mampost.piedra careada con mortero una cara vista. Mampostería careada a una cara vista de piedra basáltica en fábrica de espesor 30 cm, colocada con mortero 1:6, incluso rejuntado y limpieza de la misma.			
E01CC0020	0,400 m³	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	14,19	5,68	
A02A0040	0,100 m³	Mortero 1:6 de cemento	126,55	12,66	
M01A0010	1,990 h	Oficial primera	13,83	27,52	
M01A0030	1,980 h	Peón	13,16	26,06	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	71,90	2,16	
TOTAL PARTIDA.....					74,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

TRANS001	m3	Transporte hormigón y materiales en zonas de difícil acceso cam Trasnporte de hormigón y Materiales a zonas de difícil acceso de camiones.			
23.	0,500 h	Motovolquete 1 m³ con maquinista.	16,57	8,29	
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	21,50	0,65	
TOTAL PARTIDA.....					22,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 PAVIMENTO

C03.0080	m2.	Pavimento de mampuestos tipo ordinaria, Pavimento de mampuestos tipo ordinaria en camino a base de piedra sobre solera de hormigón 15N/mm2, con distancia de la piedra superior a 3 Km.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	13,83	6,92	
M01A0030	1,125 h	Peón	13,16	14,81	
P.1325	0,050 m3.	Hormigón 15 N/mm², árido 40 mm, planta	99,65	4,98	
P.1250	0,200 m3.	Piedra basáltica sin trabajar (en cantera)	14,19	2,84	
MT.1100	0,020 H.	Transporte material suelto (buenas condiciones)	30,95	0,62	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	30,20	0,91	
TOTAL PARTIDA.....					31,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

N0207	ml	Construcción de peldaños, de mampostería careada,incluido limpie Construcción de peldaños, de mampostería careada, de 35 cm de Huella media, incluido limpieza realizados mediante piedras obtenida del entorno, su tamaño mínimo será de 10 cm y el máximo de 20 cm, estas se insertarán en el terreno 10 cm como mínimo, cuándo se realicen sobre material rocoso los peldaños se formaran mediante hormigón ciclópeo quedando las huellas y contrahuellas revestidas en con mampuestos, acabados de manera que no se aprecie el hormigón de rejuntado.			
MOOC.3a	1,000 h	Oficial 1ª construcción	15,00	15,00	
MOOC.6a	1,000 h	Peón ordinario construcción	12,00	12,00	
MATE.1a	0,020 h	Camión basculante 7-11 m3	22,54	0,45	
MAMR99a	0,050 h	Animal de carga/tiro c/arriero	30,00	1,50	
PBPB.1cba	0,060 m3	HM 20 N/mm2 plás. ári.20 mm	92,78	5,57	
PFFP.5aa	0,100 m3	Mampuesto regular	24,04	2,40	
PBPB.2ca	0,055 m3	M.cem.gris/aren.río 1/6 (M-40)	91,05	5,01	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	41,90	1,26	
TOTAL PARTIDA.....					43,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 DRENAJE					
D29EB0330	m	Canal MD200 5.0, ancho ext 235 mm; alt. ext de 290 mm,C250.Reja			
		Canal de drenaje lineal para instalación enterrada de hormigón polímero, de clase de carga C250, con reja de fundición con sistema de fijación rápida Drainlock sin tornillos montado en bastidor empotrado al canal. Tipo ACO DRAIN MD200 5,0 o equivalente. Con sección en "V" con efecto autolimpieza. Con espacio para junta de sellado. Con certificado de homologación CE y cumplimiento íntegro de toda la norma EN1433. Canal de altura total 29 cm, ancho total de 23,5 cm y ancho interior 200 mm. Longitud total de 100 cm. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento adoquinado de piezas de hormigón prensado de 20x25x11 incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm y altura de 13 cm.			
M01A0010	0,411 h	Oficial primera	13,83	5,68	
M01A0030	0,411 h	Peón	13,16	5,41	
A03A0080	0,167 m³	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	101,44	16,94	
A05AG0020	2,000 m²	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	16,65	33,30	
A06B0010	0,235 m³	Excavación en zanjas y pozos.	10,23	2,40	
D11BE0070	0,300 m²	Pavim adoquín horm 20x25x11 Trief, s/arena	61,00	18,30	
E28GB0820	1,000 m	Canal MD200 5.0, ancho ext 235 mm; alt. ext de 290 mm,C250.Reja	126,64	126,64	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	208,70	6,26	
TOTAL PARTIDA.....					214,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

D29EAA0040	m	Tub. drenaje PVC rígido D 125 mm Ferroplast, i/excav. y relleno			
		Tubería de drenaje de PVC rígido, Ferroplast (sistema Tubodren) o equivalente, de D 125 mm, enterrada en zanja, incluso p.p. de pequeño material, solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.			
M01A0010	0,200 h	Oficial primera	13,83	2,77	
M01A0030	0,200 h	Peón	13,16	2,63	
QAC0010	0,010 h	Camión grúa 20 t	30,00	0,30	
E28FB0040	1,000 m	Tubería drenaje PVC rígido D 125 mm, Ferroplast (sist. Tubodren)	7,05	7,05	
A03A0010	0,023 m³	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	80,10	1,84	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	14,60	0,44	
TOTAL PARTIDA.....					15,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 ESTRUCTURAS

SUBCAPÍTULO PASAR003 PASARELA PEATONAL

VIGMADPC18	m³	Viga de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.)			
		Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) España con acabado cepillado, para viga de 10x10 a 16x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural ME-2 según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección superficial frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P4 según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.			
MVG C18	1,000 m³	Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) España	1.300,00	1.300,00	
MOOC35a	10,000 h	Oficial 1ª carpintería	22,04	220,40	
MOOC36a	10,000 h	Ayudante carpintería	19,28	192,80	
HERR01	5,000 ud	Herrajes varios	25,00	125,00	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	1.838,20	55,15	
TOTAL PARTIDA.....					1.893,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

D03B0040	m³	Horm. ciclópeo muros con encof. 1 cara HM-20/B/20/I.			
		Hormigón ciclopeo en muros de contención, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y con un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a una cara (cuantía= 2m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra vertido y curado. s/ EHE-08. Incluido colocación de mechinales.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	13,83	6,92	
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
E01CC0020	0,400 m³	Piedra en rama tamaño máximo 30 cm	14,19	5,68	
E01HCA0010	0,620 m³	Horm prep HM-20/B/20/I	78,06	48,40	
A05B0020	2,000 m²	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.	15,35	30,70	
E28FB0020	1,000 m	Tubería drenaje PVC rígido D 90 mm, Ferroplast (sist. Tubodren)	4,55	4,55	
E01E0010	0,045 m³	Agua	1,26	0,06	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	109,50	3,29	
A05AB0020	2,000 m²	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.	15,37	30,74	
TOTAL PARTIDA.....					143,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D06B0020	ud	Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x20 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.			
M01B0010	0,380 h	Oficial cerrajero	13,83	5,26	
M01B0020	0,380 h	Ayudante cerrajero	13,16	5,00	
M01A0030	0,040 h	Peón	13,16	0,53	
E01ACA0020	1,000 ud	Chapa acero laminado, 400x400x20 mm	37,18	37,18	
E01AA0130	4,940 kg	Acero corrugado ø 20 mm, B 400 S	0,69	3,41	
E09F0020	8,000 ud	p.p. pequeño material (electrodos, discos)	0,10	0,80	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	52,20	1,57	
TOTAL PARTIDA.....					53,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D07BA0030	m²	Mampost.piedra careada con mortero una cara vista. Mampostería careada a una cara vista de piedra basáltica en fábrica de espesor 30 cm, colocada con mortero 1:6, incluso rejuntado y limpieza de la misma.			
E01CC0020	0,400 m³	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	14,19	5,68	
A02A0040	0,100 m³	Mortero 1:6 de cemento	126,55	12,66	
M01A0010	1,990 h	Oficial primera	13,83	27,52	
M01A0030	1,980 h	Peón	13,16	26,06	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	71,90	2,16	
TOTAL PARTIDA.....					74,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

D03B0050	m³	Horm. ciclópeo muros con encof. 2 caras HM-20/B/20/l. Hormigón ciclopeo en muros de contención de 50 cm de espesor, con un 60 % de hormigón en masa HM-20/B/20/l y un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a dos caras (cuantía = 4 m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.			
M01A0010	0,500 h	Oficial primera	13,83	6,92	
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
E01HCA0010	0,620 m³	Horm prep HM-20/B/20/l	78,06	48,40	
E01CC0020	0,400 m³	Piedra en rama tamaño maximo 30 cm	14,19	5,68	
A05AB0020	4,000 m²	Encofrado y desencof. en muros a una cara y 3.5 m. alt.	15,37	61,48	
E01E0010	0,045 m³	Agua	1,26	0,06	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	135,70	4,07	
TOTAL PARTIDA.....					139,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

TRAV01	m²	Pavimento de Traviesa de madera tanalizada s=2 cm. Pavimento de traviesas de madera de tratada(riesgo 4, DRY GRADED, C18) y certificados (F.S.C ó PFCE) de 0.145 m de ancho y 0.045 m de canto, separadas entre sí 2 cm., rastreles,pernos,herrijes. , medida la superficie ejecutada en obra.			
TRMT01B	6,000 m	traviesas de madera tratada de e=45mm a=145mm	7,93	47,58	
MOOC35a	0,300 h	Oficial 1ª carpintería	22,04	6,61	
MOOC36a	0,300 h	Ayudante carpintería	19,28	5,78	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	60,00	1,80	
TOTAL PARTIDA.....					61,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

N0207	ml	Construcción de peldaños, de mampostería careada,incluido limpie Construcción de peldaños, de mampostería careada, de 35 cm de Huella media, incluido limpieza realizados mediante piedras obtenida del entorno, su tamaño mínimo será de 10 cm y el máximo de 20 cm, estas se insertarán en el terreno 10 cm como mínimo, cuándo se realicen sobre material rocoso los peldaños se formaran mediante hormigón ciclópeo quedando las huellas y contrahuellas revestidas en con mampuestos, acabados de manera que no se aprecie el hormigón de rejuntado.			
MOOC.3a	1,000 h	Oficial 1ª construcción	15,00	15,00	
MOOC.6a	1,000 h	Peón ordinario construcción	12,00	12,00	
MATE.1a	0,020 h	Camión basculante 7-11 m3	22,54	0,45	
MAMR99a	0,050 h	Animal de carga/tiro c/arriero	30,00	1,50	
PBPB.1cba	0,060 m3	HM 20 N/mm2 plás. ári.20 mm	92,78	5,57	
PFFP.5aa	0,100 m3	Mampuesto regular	24,04	2,40	
PBPB.2ca	0,055 m3	M.cem.gris/aren.río 1/6 (M-40)	91,05	5,01	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	41,90	1,26	
TOTAL PARTIDA.....					43,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D05BB0040	m³	Horm. arm viga colg. HA-30/B/20/IIIa 150kg/m³ B500S. Hormigón armado en vigas colgadas, HA-30/B/20/IIIa, armado con 150 kg/m³ acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
M01A0010	2,500 h	Oficial primera	13,83	34,58	
M01A0030	2,500 h	Peón	13,16	32,90	
E01HCC0060	2,000 m³	Horm prep HA-30/B/20/IIIa	86,31	172,62	
A04A0020	150,000 kg	Acero corrugado B 500 S, elaborado y colocado.	1,34	201,00	
A05AC0020	12,000 m²	Encofrado y desencof. en vigas colgadas.	22,45	269,40	
QBA0010	2,000 h	Vibrador eléctrico	5,96	11,92	
E01E0010	0,090 m³	Agua	1,26	0,11	
E13DA0150	22,000 ud	Separ hormigón r 40-50 mm uso universal	0,09	1,98	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	724,50	21,74	
TOTAL PARTIDA.....					746,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 CARPINTERIA

LETL.2a	m	Barandilla mad.cilindrada 1 diag Suministro y colocación de barandilla de madera de pino tanalizada (riesgo 4, DRY GRADED, C18) y certificados (F.S.C ó PFCE) , compuesta por módulos por módulos de 1,5 m de longitud, formada por postes rectangulares, dos verticales de 1.10 m de altura y larguero horizontal de lado 8 cm, con 3 diagonales 8 cm de lado. Clavos de oído con rosca insertos a presión, recibidos mediante dados de hormigón de 0,4x0,4x0,4 m, incluida limpieza, medida, a cinta corrida, la longitud instalada en obra.			
MOOC35a	1,200 h	Oficial 1ª carpintería	22,04	26,45	
MOOC36a	1,200 h	Ayudante carpintería	19,28	23,14	
M01A0030	0,200 h	Peón	13,16	2,63	
PBPB.1cba	0,027 m3	HM 20 N/mm2 plás. ári.20 mm	92,78	2,51	
TRAMO003	4,800 m	Liston de madera tratada de 80 x 80 mm	12,50	60,00	
HERR01	1,000 ud	Herrajes varios	25,00	25,00	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	139,70	4,19	
TOTAL PARTIDA.....					143,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 CONTROL DE EROSIÓN Y PROTEC. TALUDES

JLAE04c	m2	Cava manual suelo compacto Cava manual en terreno compacto realizada mediante herramienta manual, hasta una profundidad de 25 cm, incluido desterronado, medida la superficie ejecutada en obra.			
MOOJ02a	0,030 h	Oficial jardinero	16,45	0,49	
MOOJ04a	0,032 h	Peón de Jardinería	14,01	0,45	
%	0	Medios auxiliares	0,90	0	
TOTAL PARTIDA.....					0,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

JPLP40ab	m²	Plant.arbusto masa pend.1-2pl/m2. (Astrydamia Latifolia ,Crithmum Suministro y plantación de arbustos, en masa, Astrydamia Latifolia, Crithmum maritimum suministrados en contenedor o a raíz desnuda, con una densidad de 1-2 plantas/m2, en terreno pendiente, previamente laboreado, distribución de plantas, plantación, rastrillado, limpieza y primer riego.			
MOOJ02a	0,100 h	Oficial jardinero	16,45	1,65	
MOOJ04a	0,260 h	Peón de Jardinería	14,01	3,64	
E30BD0010	1,000 ud	Astrydamia Latifolia, Crithmum maritimum	2,56	2,56	
PBGA01a	0,050 m3	Agua potable en obra	0,78	0,04	
%	0	Medios auxiliares	7,90	0	
TOTAL PARTIDA.....					7,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D28.5305	ud	Plantación de Planta Arbustiva Autóctona Tamarix, Rumex,Juniper Plantación de plantas autóctonas de porte arbustivo.(Tamarix canariensis, Rumex Lunaria, Wintania arista, Juniperus turbinata ssp canariensis) mayor de 4 savias en contenedor de 4 l.			
O010A020	0,200 h.	Capataz Esp Obras Altura	20,50	4,10	
O010A040	0,200 h.	Oficial segunda Esp Obras Altura	18,00	3,60	
E32.2600	1,000 ud	Planta (Tamarix canariensis, Rumex lunaria, Whintania aristata,)	8,50	8,50	
E32.0010	0,060 m³	Tierra vegetal	12,50	0,75	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	17,00	0,51	
TOTAL PARTIDA.....					17,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DCVF001	ud	Plantación de Planta Arbustiva Autóctona Convolvulus Floridus uministro y plantación de arbustos, en masa, Convolvulus floridus, suministrados en contenedor o a raíz desnuda, con una densidad de 1-2 plantas/m2, en terreno pendiente, previamente laboreado, distribución de plantas, plantación, rastrillado, limpieza y primer riego.			
O01OA020	0,200 h.	Capataz Esp Obras Altura	20,50	4,10	
O01OA040	0,200 h.	Oficial segunda Esp Obras Altura	18,00	3,60	
ECV01D	1,000 ud	Planta de Guaydil (Convolvulus Floridus) en cont, 4 l	12,50	12,50	
E32.0010	0,060 m³	Tierra vegetal	12,50	0,75	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	21,00	0,63	
TOTAL PARTIDA.....					21,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

RPPD03a	m2	Fajinada rollizos pino trat. Fajinada para reducción de escorrentía superficial formada por 2 rollizos de pino, pelados y cepillados con acabado rústico, de diámetro 8-10 cm en punta delgada y longitud 1 m, tratados, hincados en el suelo 50 cm, y otros 5 de iguales características clavados transversalmente sobre los 2 primeros, formando, en conjunto, una pantalla de 50 cm de altura, medida la superficie ejecutada.			
MOOP02a	0,300 h	Oficial 1ª trab.paisaje	17,07	5,12	
MOOP04a	0,600 h	Peón trab.paisaje	14,72	8,83	
PBRR03bb	3,500	Rollizo pino rústico,D=8-10cm,L=2m	5,99	20,97	
%0200	2,000 ud	Medios Auxiliares	34,90	0,70	
TOTAL PARTIDA.....					35,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN

LESC.6aN2	ud	Señal Vertical mad.peligro .20 x 20cm c/sop Suministro y colocación de listón de madera de señalización de peligro, de 0,12 cm de ancho por 2,15 m de alto, con 2 paneles indicativos de Peligro de 0,20x0,20 de PVC, para colocar en cruce de Barranco recibida en dados de hormigón de 0,26x0,26x0,60 m, incluida limpieza, medida la unidad colocada en obra.			
MOOI10a	0,300 h	Montador especializado	12,86	3,86	
MOOI11a	0,300 h	Ayudante montador especializado	11,60	3,48	
PBPB.1caa	0,004 m3	HM 15 N/mm2 plás. ári.20 mm	73,96	0,30	
PUES13aB2	1,000 ud	Señal.mad.20x20 cm c/sop	175,00	175,00	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	182,60	5,48	
TOTAL PARTIDA.....					188,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 ENSAYOS Y VIGILANCIA

D33BC0027	ud	Ensayo para hormigón fresco, fabric. en obra, transp. y rotura d Ensayo para hormigón fresco, comprendiendo: fabricación en obra, transporte y rotura de una serie de 6 probetas de hormigón, incluyendo curado y refrentado de caras, determinación de la consistencia y resistencia a compresión, según UNE-EN 12350-1 y 2 y UNE-EN 12390-2 y 3.			
E12BC0026	1,000 ud	Ensayo para hormigón fresco, fabric. en obra, transp. y rotura d	87,38	87,38	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	87,40	2,62	
TOTAL PARTIDA.....					90,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS

VCCM10a	ud	Resist.tracción perpendicular Características mecánicas en maderas considerando la resistencia a la tracción perpendicular de las fibras (según norma UNE 56538-78). Medida la unidad ejecutada.			
PVCM07a	1,000 ud	Resist.tracc.perp.fibras maderas	148,54	148,54	
TOTAL PARTIDA.....					148,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS					
D37A0010	m³	Clasificación en obra de residuos de la construcción			
		Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.			
M01A0030	1,000 h	Peón	13,16	13,16	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	13,20	0,40	
TOTAL PARTIDA.....					13,56
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D37B0060	m³	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km.			
		Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.			
QAB0030	0,330 h	Camión basculante 15 t	30,58	10,09	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	10,10	0,30	
TOTAL PARTIDA.....					10,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D37C0010	m³	Disposición controlada de residuos mezclados no peligrosos a ver			
		Disposición controlada en vertedero autorizado, de residuos mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de obras de construcción o demolición, con código 170904 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
M01A0010	0,400 h	Oficial primera	13,83	5,53	
M01A0030	0,400 h	Peón	13,16	5,26	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	10,80	0,32	
TOTAL PARTIDA.....					11,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
D02E0010	m³	Carga manual y transporte tierras a vertedero aut, contenedor.			
		Carga manual y transporte de tierras a vertedero autorizado, con contenedor de escombros, con un recorrido máximo de 20 Km.			
QAB0070	1,000 h	Transporte c/contenedor de escombros	8,42	8,42	
%0.03	3,000 %	Costes indirectos	8,40	0,25	
TOTAL PARTIDA.....					8,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

PRECIOS EN LETRA

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			
D01B0040	m²	Demolición fábrica de mampostería en muros secos. Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.	48,80
		CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRA			
D02C0030	m³	Excav. manual en zanjas terreno compacto. Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.	34,88
		TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D02C0020	m³	Excav. manual en zanja terreno suelto. Excavación manual en zanja en terreno suelto, hasta una altura de 1,50 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.	27,11
		VEINTISIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
D02D0070	m³	Relleno trasdós de muros material de excavación. Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.	14,01
		CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS	
D02E0040	m³	Carga manual, transporte de tierras interior obra. Carga manual y transporte de tierras en interior de obra, con Dumper motovolquete de 1 m³	22,10
		VEINTIDOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA			
D03B0010	m³	Horm. ciclópeo cimientos sin encof.HM-20/B/20/I. Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40 % de piedra en rama tamaño máximo 30 cm, incluso vertido y curado. s/ EHE-08.	71,03
		SETENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D03B0040	m³	Horm. ciclópeo muros con encof. 1 cara HM-20/B/20/I. Hormigón ciclopeo en muros de contención, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y con un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a una cara (cuantía= 2m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra vertido y curado. s/ EHE-08.Incluido colocación de mechinales.	143,50
		CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D07BA0030	m²	Mampost.piedra careada con mortero una cara vista. Mampostería careada a una cara vista de piedra basáltica en fábrica de espesor 30 cm, colocada con mortero 1:6, incluso rejuntado y limpieza de la misma.	74,08
		SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
TRANS001	m3	Transporte hormigón y materiales en zonas de difícil acceso cam Trasnporte de hormigón y Materiales a zonas de difícil acceso de camiones.	22,10
		VEINTIDOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 04 PAVIMENTO			
C03.0080	m2.	Pavimento de mampuestos tipo ordinaria, Pavimento de mampuestos tipo ordinaria en camino a base de piedra sobre solera de hormigón 15N/mm2, con distancia de la piedra superior a 3 Km.	31,08
		TREINTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
N0207	ml	Construcción de peldaños, de mampostería careada,incluido limpie Construcción de peldaños, de mampostería careada, de 35 cm de Huella media, incluido limpieza realizados mediante piedras obtenida del entorno, su tamaño mínimo será de 10 cm y el máximo de 20 cm, estas se insertarán en el terreno 10 cm como mínimo, cuándo se realicen sobre material rocoso los peldaños se formaran mediante hormigón ciclópeo quedando las huellas y contrahuellas revestidas en con mampuestos, acabados de manera que no se aprecie el hormigón de rejuntado.	43,19
		CUARENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 05 DRENAJE			
D29EB0330	m	Canal MD200 5.0, ancho ext 235 mm; alt. ext de 290 mm,C250.Reja Canal de drenaje lineal para instalación enterrada de hormigón polímero, de clase de carga C250, con reja de fundición con sistema de fijación rápida Drainlock sin tornillos montado en bastidor empotrado al canal. Tipo ACO DRAIN MD200 5,0 o equivalente. Con sección en "V" con efecto autolimpieza. Con espacio para junta de sellado. Con certificado de homologación CE y cumplimiento íntegro de toda la norma EN1433. Canal de altura total 29 cm, ancho total de 23,5 cm y ancho interior 200 mm. Longitud total de 100 cm. Totalmente instalado, acabado exterior en pavimento adoquinado de piezas de hormigón prensado de 20x25x11 incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo. Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm y altura de 13 cm.	214,93
		DOSCIENTOS CATORCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D29EAA0040	m	Tub. drenaje PVC rígido D 125 mm Ferroplast, i/excav. y relleno Tubería de drenaje de PVC rígido, Ferroplast (sistema Tubodren) o equivalente, de D 125 mm, enterrada en zanja, incluso p.p. de pequeño material, solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada.	15,03
		QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 06 ESTRUCTURAS			
SUBCAPÍTULO PASAR003 PASARELA PEATONAL			
VIGMADPC18	m³	Viga de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) España con acabado cepillado, para viga de 10x10 a 16x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural ME-2 según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección superficial frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P4 según UNE-EN 351-1, trabajada en taller.	1.893,35
		MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D03B0040	m³	Horm. ciclópeo muros con encof. 1 cara HM-20/B/20/I. Hormigón ciclópeo en muros de contención, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y con un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a una cara (cuantía= 2m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra vertido y curado. s/ EHE-08. Incluido colocación de mechinales.	143,50
		CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D06B0020	ud	Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x20 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A.	53,75
		CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D07BA0030	m²	Mampost.piedra careada con mortero una cara vista. Mampostería careada a una cara vista de piedra basáltica en fábrica de espesor 30 cm, colocada con mortero 1:6, incluso rejuntado y limpieza de la misma.	74,08
		SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D03B0050	m³	Horm. ciclópeo muros con encof. 2 caras HM-20/B/20/I. Hormigón ciclópeo en muros de contención de 50 cm de espesor, con un 60 % de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a dos caras (cuantía = 4 m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.	139,77
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
TRAV01	m²	Pavimento de Traviesa de madera tanalizada s=2 cm. Pavimento de traviesas de madera de tratada(riesgo 4, DRY GRADED, C18) y certificados (F.S.C ó PFCE) de 0.145 m de ancho y 0.045 m de canto, separadas entre sí 2 cm., rastreles, pernos, herrajes. , medida la superficie ejecutada en obra.	61,77
		SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
N0207	ml	Construcción de peldaños, de mampostería careada,incluido limpie Construcción de peldaños, de mampostería careada, de 35 cm de Huella media, incluido limpieza realizados mediante piedras obtenida del entorno, su tamaño mínimo será de 10 cm y el máximo de 20 cm, estas se insertarán en el terreno 10 cm como mínimo, cuándo se realicen sobre material rocoso los peldaños se formaran mediante hormigón ciclópeo quedando las huellas y contrahuellas revestidas en con mampuestos, acabados de manera que no se aprecie el hormigón de rejuntado.	43,19
D05BB0040	m³	Horm. arm viga colg. HA-30/B/20/IIIa 150kg/m³ B500S. Hormigón armado en vigas colgadas, HA-30/B/20/IIIa, armado con 150 kg/m³ acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	CUARENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS 746,25
CAPÍTULO 07 CARPINTERIA			
LETL.2aN	m	Barandilla mad.cilindrada 1 diag Suministro y colocación de barandilla de madera de pino tanalizada (riesgo 4, DRY GRADED, C18) y certificados (F.S.C ó PFCE) , compuesta por módulos por módulos de 1,5 m de longitud, formada por postes rectangulares, dos verticales de 1.10 m de altura y larguero horizontal de lado 8 cm, con 3 diagonales 8 cm de lado. Clavos de oído con rosca insertos a presión, recibidos mediante dados de hormigón de 0,4x0,4x0,4 m, incluída limpieza, medida, a cinta corrida, la longitud instalada en obra.	143,92
			CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
CAPÍTULO 08 CONTROL DE EROSIÓN Y PROTEC. TALUDES			
JLAE04c	m2	Cava manual suelo compacto Cava manual en terreno compacto realizada mediante herramienta manual, hasta una profundidad de 25 cm, incluido desterronado, medida la superficie ejecutada en obra.	0,94
JPLP40ab	m²	Plant.arbusto masa pend.1-2pl/m2. (Astydamia Latifolia ,Crithmum Suministro y plantación de arbustos, en masa, Astydamia Latifolia, Crithmum maritimum suministrados en contenedor o a raíz desnuda, con una densidad de 1-2 plantas/m2, en terreno pendiente, previamente laboreado, distribución de plantas, plantación, rastrillado, limpieza y primer riego.	CERO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 7,89
D28.5305	ud	Plantación de Planta Arbustiva Autóctona Tamarix, Rumex,Juniper Plantación de plantas autóctonas de porte arbustivo,(Tamarix canariensis, Rumex Lunaria, Wintania arista, Juniperus turbinata ssp canariensis) mayor de 4 savias en contenedor de 4 l.	SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 17,46
DCVF001	ud	Plantación de Planta Arbustiva Autóctona Convolvulus Floridus uministro y plantación de arbustos, en masa, Convolvulus floridus, suministrados en contenedor o a raíz desnuda, con una densidad de 1-2 plantas/m2, en terreno pendiente, previamente laboreado, distribución de plantas, plantación, rastrillado, limpieza y primer riego.	DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS 21,58
RPPD03a	m2	Fajinada rollizos pino trat. Fajinada para reducción de escorrentía superficial formada por 2 rollizos de pino, pelados y cepillados con acabado rústico, de diámetro 8-10 cm en punta delgada y longitud 1 m, tratados, hincados en el suelo 50 cm, y otros 5 de iguales características clavados transversalmente sobre los 2 primeros, formando, en conjunto, una pantalla de 50 cm de altura, medida la superficie ejecutada.	VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS 35,62
			TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN			
LESC.6aN2	ud	Señal Vertical mad.peligro .20 x 20cm c/sop Suministro y colocación de listón de madera de señalización de peligro, de 0,12 cm de ancho por 2,15 m de alto, con 2 paneles indicativos de Peligro de 0,20x0,20 de PVC, para colocar en cruce de Barranco recibida en dados de hormigón de 0,26x0,26x0,60 m, incluída limpieza, medida la unidad colocada en obra.	188,12
			CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 10 ENSAYOS Y VIGILANCIA			
D33BC0027	ud	Ensayo para hormigón fresco, fabric. en obra, transp. y rotura d Ensayo para hormigón fresco, comprendiendo: fabricación en obra, transporte y rotura de una serie de 6 probetas de hormigón, incluyendo curado y refrentado de caras, determinación de la consistencia y resistencia a compresión, según UNE-EN 12350-1 y 2 y UNE-EN 12390-2 y 3. NOVENTA EUROS	90,00
VCCM10a	ud	Resist.tracción perpendicular Características mecánicas en maderas considerando la resistencia a la tracción perpendicular de las fibras (según norma UNE 56538-78). Medida la unidad ejecutada. CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	148,54
CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS			
D37A0010	m²	Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales. TRECE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,56
D37B0060	m²	Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km. DIEZ EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,39
D37C0010	m²	Disposición controlada de residuos mezclados no peligrosos a ver Disposición controlada en vertedero autorizado, de residuos mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de obras de construcción o demolición, con código 170904 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) ONCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	11,11
D02E0010	m²	Carga manual y transporte tierras a vertedero aut, contenedor. Carga manual y transporte de tierras a vertedero autorizado, con contenedor de escombros, con un recorrido máximo de 20 Km. OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,67

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES									
01.01	m³ Demolición fábrica de mampostería en muros secos.								
	Demolición fábrica de mampostería ejecutada en seco en muros, realizada por medios manuales, incluso acopio de material a pié de carga y p.p. de medios auxiliares.								
	Restos de Muros existentes								
	pK130 -135	1	6,00	0,70	1,50	6,30			
	Partida de Alzada Varios	1	15,00	0,70	2,00	21,00			
							27,30	48,80	1.332,24
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES.....								1.332,24
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRA									
02.01	m³ Excav. manual en zanjas terreno compacto.								
	Excavación manual en zanjas en terreno compacto, hasta una profundidad de 1,50 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.								
	Saneamiento talud Pk 37.5	3				3,00			
	Pk 120 al 135	1	15,00	1,50	1,00	22,50			
	pK 134.5 - pK 141.5	1	8,00	2,20	0,30	5,28			
	Canal drenaje Fortin	1	8,00	0,30	0,30	0,72			
	Tubería drenaje fortin	1	6,00	0,30	0,30	0,54			
							32,04	34,88	1.117,56
02.02	m³ Excav. manual en zanja terreno suelto.								
	Excavación manual en zanja en terreno suelto, hasta una altura de 1,50 m, con extracción de tierras al borde. La medición se hará sobre perfil.								
	Cimentaciones Muretes								
	pK 22.5	1	2,50	0,50	0,30	0,38			
		1	1,50	0,50	0,30	0,23			
	pK 37.5	1	2,00	0,50	0,30	0,30			
	pK 73.5 - pK 81	1	8,00	0,50	0,30	1,20			
	Cimentación Muros Contención								
	pK 7	1	4,00	0,65	0,30	0,78			
	pK 36 -Pk 54.5	1	17,50	0,70	0,30	3,68			
	pK 72.5-pK 79.5	1	7,00	0,85	0,30	1,79			
	pK 101-pK 110.5	1	10,50	1,00	0,30	3,15			
	pk 115-pK134.5	1	19,50	0,70	0,30	4,10			
	Sendero al Fortin	1	2,50	1,25	0,30	0,94			
	Base Pasalera	1	2,45	1,36	0,30	1,00			
	"	1	1,00	1,36	0,30	0,41			
							17,96	27,11	486,90
02.03	m³ Relleno trasdós de muros material de excavación.								
	Relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación, compactado por capas de 30 cm, al proctor modificado del 95 %, incluso riego.								
	Muros Contención								
	pK 36 -Pk 54.5	1	17,50	1,50	0,90	23,63			
	pK 72.5-pK 79.5	1	5,00	2,00	2,00	20,00			
	pK 101-pK 110.5	1	10,50	1,00	3,00	31,50			
	pk 115-pK134.5	1	19,50	1,00	2,00	39,00			
	pK 135 - pK 140	2	1,75	0,50	5,50	9,63			
	"	1	4,50	0,50	4,00	9,00			
							132,76	14,01	1.859,97
02.04	m³ Carga manual, transporte de tierras interior obra.								
	Carga manual y transporte de tierras en interior de obra, con Dumper motovolquete de 1 m³								
	Procedentes excavaciones Manuales	1	181,00			181,00			
							181,00	22,10	4.000,10
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRA.....								7.464,53
CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA									
03.01	m³ Horm. ciclópeo cimientos sin encof.HM-20/B/20/I.								
	Hormigón ciclópeo en cimientos con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40 % de piedra en rama tamaño máximo 30 cm, incluso vertido y curado. s/ EHE-08.								
	Cimentaciones Muretes								
	pK 22.5	1	2,50	0,50	0,30	0,38			
		1	1,50	0,50	0,30	0,23			
	pK 37.5	1	2,00	0,50	0,30	0,30			
	pK 73.5 - pK 81	1	8,00	0,50	0,30	1,20			
	Cimentación Muros Contención								
	pK 7	1	4,00	0,65	0,30	0,78			
	pK 36 -Pk 54.5	1	17,50	0,70	0,30	3,68			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	pK 72.5-pK 79.5	1	7,00	0,85	0,30	1,79			
	pK 101-pK 110.5	1	10,50	1,00	0,30	3,15			
	pk 115-pK134.5	1	19,50	0,70	0,30	4,10			
	pK 134.5 - pK 141.5	1	8,00	2,20	0,30	5,28			
	Sendero al Fortin	1	2,50	1,25	0,30	0,94			
	Base Pasalera	1	2,45	1,36	0,30	1,00			
	"	1	1,00	1,36	0,30	0,41			
							23,24	71,03	1.650,74
03.02	m³ Horm. ciclópeo muros con encof. 1 cara HM-20/B/20/I.								
	Hormigón ciclopeo en muros de contención, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y con un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a una cara (cuantía= 2m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra vertido y curado. s/ EHE-08.Incluido colocación de mechinales.								
	Muretes								
	pK 22.5	1	2,50	0,50	1,00	1,25			
		1	1,50	0,50	1,00	0,75			
	pK 37.5	1	2,00	0,50	1,25	1,25			
	pK 73.5 - pK 81	1	8,00	0,50	0,75	3,00			
	Muros Contención								
	pK 7	1	4,00	0,58	2,00	4,64			
	pK 36 -Pk 54.5	1	17,50	0,60	2,10	22,05			
	pK 72.5-pK 79.5	1	7,00	0,68	2,50	11,90			
	pK 101-pK 110.5	1	10,50	0,75	3,00	23,63			
	pk 115-pK134.5	1	19,50	0,60	2,00	23,40			
	pK 135 - pK 140	2	1,75	1,45	5,50	27,91			
	"	1	4,50	1,45	4,00	26,10			
	Sendero al Fortin	1	2,50	0,88	3,70	8,14			
	PA a Justificar	1	18,00	0,60	2,00	21,60			
							175,62	143,50	25.201,47
03.03	m² Mampost.piedra careada con mortero una cara vista.								
	Mampostería careada a una cara vista de piedra basáltica en fábrica de espesor 30 cm, colocada con mortero 1:6, incluso rejuntado y limpieza de la misma.								
	Muretes								
	pK 22.5	1	2,50		1,00	2,50			
		1	1,50		1,00	1,50			
	pK 37.5	1	2,00		1,25	2,50			
	pK 73.5 - pK 81	1	8,00		0,75	6,00			
	Muros Contención								
	pK 7	1	4,00		2,00	8,00			
	pK 36 -Pk 54.5	1	17,50		2,10	36,75			
	pK 72.5-pK 79.5	1	7,00		2,50	17,50			
	pK 101-pK 110.5	1	10,50		3,00	31,50			
	pk 115-pK134.5	1	19,50		2,00	39,00			
	pK 135 - pK 140	2	1,75		5,50	19,25			
	"	1	4,50		4,00	18,00			
	Sendero al Fortin	1	2,50		3,70	9,25			
	refuerzo talud Fortin	1	3,50		4,50	15,75			
	PA a Justificar	1	18,00		2,00	36,00			
							243,50	74,08	18.038,48
03.04	m3 Transporte hormigón y materiales en zonas de difícil acceso cam								
	Trasnporte de hormigón y Materiales a zonas de difícil acceso de camiones.								
	*								
	Hormigones								
		0,7	23,50			16,45			
		0,7	175,62			122,93			
	Mamposterias	0,7	243,50	0,25		42,61			
							181,99	22,10	4.021,98
	TOTAL CAPÍTULO 03 OBRAS DE FÁBRICA								48.912,67

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PAVIMENTO									
04.01	m2. Pavimento de mampuestos tipo ordinaria, Pavimento de mampuestos tipo ordinaria en camino a base de piedra sobre solera de hormigón 15N/mm2, con distancia de la piedra superior a 3 Km. Preparación de Pavimentos pK 35-65 Pk 119-143	65 2 2,25 1,1 2 4 2				65,00 2,00 2,25 1,10 2,00 4,00 2,00			
							78,35	31,08	2.435,12
04.02	ml Construcción de peldaños, de mampostería careada,incluido limpie Construcción de peldaños, de mampostería careada, de 35 cm de Huella media, incluido limpieza realizados mediante piedras obtenida del entorno, su tamaño mínimo será de 10 cm y el máximo de 20 cm, estas se insertarán en el terreno 10 cm como mínimo, cuándo se realicen sobre material rocoso los peldaños se formaran mediante hormigón ciclópeo quedando las huellas y contrahuellas revestidas en con mampuestos, acabados de manera que no se aprecie el hormigón de rejuntado. pK 5 pK 65 pK 100 pk 120 -140	1 1 7 29	2,50 1,50 1,50 1,35			2,50 1,50 10,50 39,15			
							53,65	43,19	2.317,14
TOTAL CAPÍTULO 04 PAVIMENTO									4.752,26
CAPÍTULO 05 DRENAJE									
05.01	m Canal MD200 5.0, ancho ext 235 mm; alt. ext de 290 mm,C250.Reja Canal de drenaje lineal para instalación enterrada de hormigón polímero, de clase de carga C250, con reja de fundición con sistema de fijación rápida Drainlock sin tornillos montado en bastidor empotrado al canal. Tipo ACO DRAIN MD200 5.0 o equivalente. Con sección en "V" con efecto autolimpieza. Con espacio para junta de sellado. Con certificado de homologación CE y cumplimiento íntegro de toda la norma EN1433. Canal de altura total 29 cm, ancho total de 23,5 cm y ancho interior 200 mm. Longitud total de 100 cm. Totalmente instalado,acabado exterior en pavimento adoquinado de piezas de hormigón prensado de 20x25x11 incluyendo p.p. de excavación, encofrado, y pequeño material y medios auxiliares, pérdidas de material y tiempo.Con dado de hormigón HM-25/P/20/I alrededor del canal de espesor mínimo de 15 cm y altura de 13 cm. Presupuestos anteriores					8,00			
							8,00	214,93	1.719,44
05.02	m Tub. drenaje PVC rígido D 125 mm Ferroplast, i/excav. y relleno Tubería de drenaje de PVC rígido, Ferroplast (sistema Tubodren) o equivalente, de D 125 mm, enterrada en zanja, incluso p.p. de pequeño material, solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, nivelación del tubo, sin incluir excavación ni relleno de la zanja. Totalmente instalada y probada. Presupuestos anteriores					6,00			
							6,00	15,03	90,18
TOTAL CAPÍTULO 05 DRENAJE									1.809,62
CAPÍTULO 06 ESTRUCTURAS									
SUBCAPÍTULO 06.01 PASARELA PEATONAL									
06.01.01	m³ Viga de madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) Madera aserrada de pino silvestre (Pinus Sylvestris L.) España con acabado cepillado, para viga de 10x10 a 16x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, para aplicaciones estructurales, calidad estructural ME-2 según UNE 56544, clase resistente C-18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912 y protección superficial frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración P4 según UNE-EN 351-1, trabajada en taller. Pasarela Pk 210 Pasarelas Pk 350 al Pk 615	2 7 14 21	8,50 1,30 5,00 1,30	0,16 0,06 0,12 0,06	0,30 0,15 0,20 0,10	0,82 0,08 1,68 0,16			
							2,74	1.893,35	5.187,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.02	m³ Horm. ciclópeo muros con encof. 1 cara HM-20/B/20/I. Hormigón ciclopeo en muros de contención, con un 60% de hormigón en masa HM-20/B/20/I y con un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a una cara (cuantía= 2m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra vertido y curado. s/ EHE-08.Incluido colocación de mechinales. Datos cimentación Pasarela Pk 210	2	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	143,50	287,00
06.01.03	ud Placa anclaje acero S 275 JR 400x400x20mm Placa de anclaje para cimentación realizada con chapa de acero laminado S 275 JR, de dimensiones 400x400x20 mm con cuatro patillas de acero corrugado B 400 S de D=20 mm y 50 cm de longitud, soldadas, incluso taladro central de D=50 mm, elaboración, montaje, p.p. piezas especiales, colocada y nivelada, según C.T.E. DB SE y DB SE-A. Pasarelas Varias	32				32,00	32,00	53,75	1.720,00
06.01.04	m² Mampost.piedra careada con mortero una cara vista. Mampostería careada a una cara vista de piedra basáltica en fábrica de espesor 30 cm, colocada con mortero 1:6, incluso rejuntado y limpieza de la misma. Revestimiento cimentación Pasarela Pk 210	2	0,50	2,45	1,00	2,45			
		2	0,50	1,00	1,00	1,00	3,45	74,08	255,58
06.01.05	m³ Horm. ciclópeo muros con encof. 2 caras HM-20/B/20/I. Hormigón ciclopeo en muros de contención de 50 cm de espesor, con un 60 % de hormigón en masa HM-20/B/20/I y un 40% de piedra en rama de 30 cm de tamaño máximo, encofrado a dos caras (cuantía = 4 m²/m³), desencofrado, colocación de la piedra, vertido y curado. s/ EHE-08.	1	2,45	1,36	1,25	4,17			
		1	1,00	1,36	1,25	1,70	5,87	139,77	820,45
06.01.06	m² Pavimento de Traviesa de madera tanalizada s=2 cm. Pavimento de traviesas de madera de tratada(riesgo 4, DRY GRADED, C18) y certificados (F.S.C ó PFCE) de 0.145 m de ancho y 0.045 m de canto, separadas entre sí 2 cm., rastreles,pernos,herrajes. , medida la superficie ejecutada en obra. Pasarela Pk 210 Pasarelas Pk 350 al 615	1	8,50	1,30		11,05			
		7	5,00	1,30		45,50	56,55	61,77	3.493,09
06.01.07	ml Construcción de peldaños, de mampostería careada,incluido limpie Construcción de peldaños, de mampostería careada, de 35 cm de Huella media, incluido limpieza realizados mediante piedras obtenida del entorno, su tamaño mínimo será de 10 cm y el máximo de 20 cm, estas se insertarán en el terreno 10 cm como mínimo, cuándo se realicen sobre material rocoso los peldaños se formaran mediante hormigón ciclópeo quedando las huellas y contrahuellas revestidas en con mampuestos, acabados de manera que no se aprecie el hormigón de rejuntado.	7	1,36			9,52	9,52	43,19	411,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 PASARELA PEATONAL									12.175,07
06.02.01	PASARELA PEATONAL Presupuestos anteriores					1,00	1,00	12.175,07	12.175,07
06.02.02	m³ Horm. arm viga colg. HA-30/B/20/IIIa 150kg/m³ B500S. Hormigón armado en vigas colgadas, HA-30/B/20/IIIa, armado con 150 kg/m³ acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.	1	4,00	0,35	0,40	0,56	0,56	746,25	417,90
TOTAL CAPÍTULO 06 ESTRUCTURAS									12.592,97

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 CARPINTERIA									
07.01	m Barandilla mad.cilindrada 1 diag								
	Suministro y colocación de barandilla de madera de pino tanalizada (riesgo 4, DRY GRADED, C18) y certificados (F.S.C ó PFCE) , compuesta por módulos por módulos de 1,5 m de longitud, formada por postes rectangulares, dos verticales de 1.10 m de altura y larguero horizontal de lado 8 cm, con 3 diagonales 8 cm de lado. Clavos de oído con rosca insertos a presión, recibidos mediante dados de hormigón de 0,4x0,4x0,4 m, incluida limpieza, medida, a cinta corrida, la longitud instalada en obra.								
	Pk 115 -143	1,2	26,00			31,20			
	Pasarela PK 210	1	2,00			2,00			
		2	8,50			17,00			
	PA a Justificar	1	10,00			10,00			
							60,20	143,92	8.663,98
	TOTAL CAPÍTULO 07 CARPINTERIA								8.663,98
CAPÍTULO 08 CONTROL DE EROSIÓN Y PROTEC. TALUDES									
08.01	m2 Cava manual suelo compacto								
	Cava manual en terreno compacto realizada mediante herramienta manual, hasta una profundidad de 25 cm, incluido desterronado, medida la superficie ejecutada en obra.								
		1	150,00			150,00			
							150,00	0,94	141,00
08.02	m² Plant.arbusto masa pend.1-2pl/m2. (Astydamia Latifolia ,Crithmum								
	Suministro y plantación de arbustos, en masa, Astydamia Latifolia, Crithmum maritimum suministrados en contenedor o a raíz desnuda, con una densidad de 1-2 plantas/m2, en terreno pendiente, previamente laboreado, distribución de plantas, plantación, rastrillado, limpieza y primer riego.								
		1	200,00			200,00			
							200,00	7,89	1.578,00
08.03	ud Plantación de Planta Arbustiva Autóctona Tamarix, Rumex,Juniper								
	Plantación de plantas autóctonas de porte arbustivo,(Tamarix canariensis, Rumex Lunaria, Wintania arista, Juniperus turbinata ssp canariensis) mayor de 4 savias en contenedor de 4 l.								
		25				25,00			
							25,00	17,46	436,50
08.04	ud Plantación de Planta Arbustiva Autóctona Convolvulus Floridus								
	uministro y plantación de arbustos, en masa, Convolvulus floridus, suministrados en contenedor o a raíz desnuda, con una densidad de 1-2 plantas/m2, en terreno pendiente, previamente laboreado, distribución de plantas, plantación, rastrillado, limpieza y primer riego.								
		5				5,00			
		15				15,00			
							20,00	21,58	431,60
08.05	m2 Fajinada rollizos pino trat.								
	Fajinada para reducción de escorrentía superficial formada por 2 rollizos de pino, pelados y cepillados con acabado rústico, de diámetro 8-10 cm en punta delgada y longitud 1 m, tratados, hincados en el suelo 50 cm, y otros 5 de iguales características clavados transversalmente sobre los 2 primeros, formando, en conjunto, una pantalla de 50 cm de altura, medida la superficie ejecutada.								
		50				50,00			
							50,00	35,62	1.781,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 CONTROL DE EROSIÓN Y PROTEC. TALUDES.....								4.368,10
CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN									
09.01	ud Señal Vertical mad.peligro .20 x 20cm c/sop								
	Suministro y colocación de listón de madera de señalización de peligro, de 0,12 cm de ancho por 2,15 m de alto, con 2 paneles indicativos de Peligro de 0,20x0,20 de PVC, para colocar en cruce de Barranco recibida en dados de hormigón de 0,26x0,26x0,60 m, incluida limpieza, medida la unidad colocada en obra.								
		2				2,00			
							2,00	188,12	376,24
	TOTAL CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN.....								376,24

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 ENSAYOS Y VIGILANCIA									
10.01	ud Ensayo para hormigón fresco, fabric. en obra, transp. y rotura d Ensayo para hormigón fresco, comprendiendo: fabricación en obra, transporte y rotura de una serie de 6 probetas de hormigón, incluyendo curado y refrentado de caras, determinación de la consistencia y resistencia a compresión, según UNE-EN 12350-1 y 2 y UNE-EN 12390-2 y 3.	5				5,00	5,00	90,00	450,00
10.02	ud Resist.tracción perpendicular Características mecánicas en maderas considerando la resistencia a la tracción perpendicular de las fibras (según norma UNE 56538-78). Medida la unidad ejecutada.	1				1,00	1,00	148,54	148,54
TOTAL CAPÍTULO 10 ENSAYOS Y VIGILANCIA									598,54
CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS									
11.01	m³ Clasificación en obra de residuos de la construcción Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.								
	RESTOS DEMOLICIÓN	1	27,00			27,00			
	OTROS	1	10,00			10,00			
							37,00	13,56	501,72
11.02	m³ Transporte residuos a instalac. autorizada 20 km. Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.								
	RESTOS DEMOLICIÓN	1	27,00			27,00			
	OTROS	1	10,00			10,00			
							37,00	10,39	384,43
11.03	m³ Disposición controlada de residuos mezclados no peligrosos a ver Disposición controlada en vertedero autorizado, de residuos mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de obras de construcción o demolición, con código 170904 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	RESTOS DEMOLICIÓN	1	27,00			27,00			
	OTROS	1	10,00			10,00			
							37,00	11,11	411,07
11.04	m³ Carga manual y transporte tierras a vertedero aut, contenedor. Carga manual y transporte de tierras a vertedero autorizado, con contenedor de escombros, con un recorrido máximo de 20 Km.								
	RESTOS DEMOLICIÓN	1	27,00			27,00			
	OTROS	1	10,00			10,00			
							37,00	8,67	320,79
TOTAL CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									1.618,01
TOTAL									92.489,16

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Rehabilitación Fortin San Fernando y Sendero Playa de Castro

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES.....	1.332,24	1,44
02	MOVIMIENTOS DE TIERRA	7.464,53	8,07
03	OBRAS DE FÁBRICA	48.912,67	52,88
04	PAVIMENTO	4.752,26	5,14
05	DRENAJE	1.809,62	1,96
06	ESTRUCTURAS	12.592,97	13,62
07	CARPINTERIA	8.663,98	9,37
08	CONTROL DE EROSIÓN Y PROTEC. TALUDES	4.368,10	4,72
09	SEÑALIZACIÓN	376,24	0,41
10	ENSAYOS Y VIGILANCIA	598,54	0,65
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	1.618,01	1,75
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		92.489,16	
16,00 % Gastos generales.....		14.798,27	
6,00 % Beneficio industrial.....		5.549,35	
SUMA DE G.G. y B.I.		20.347,62	
7,00 % I.G.I.C.		7.898,57	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		120.735,35	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		120.735,35	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTE MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

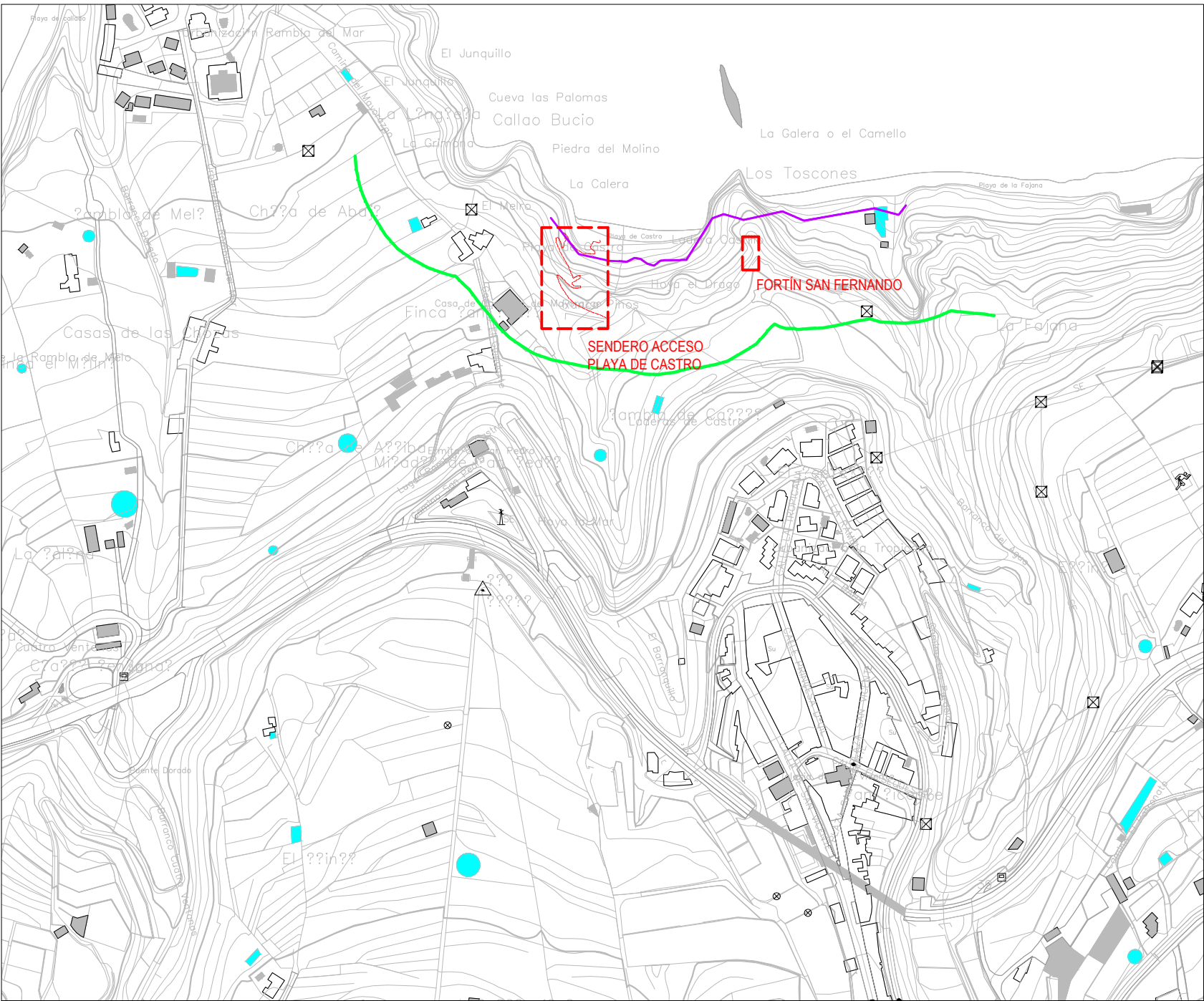
La Laguna, a mayo de 2015.

El Ingeniero Agrónomo

Colg.nº 3805

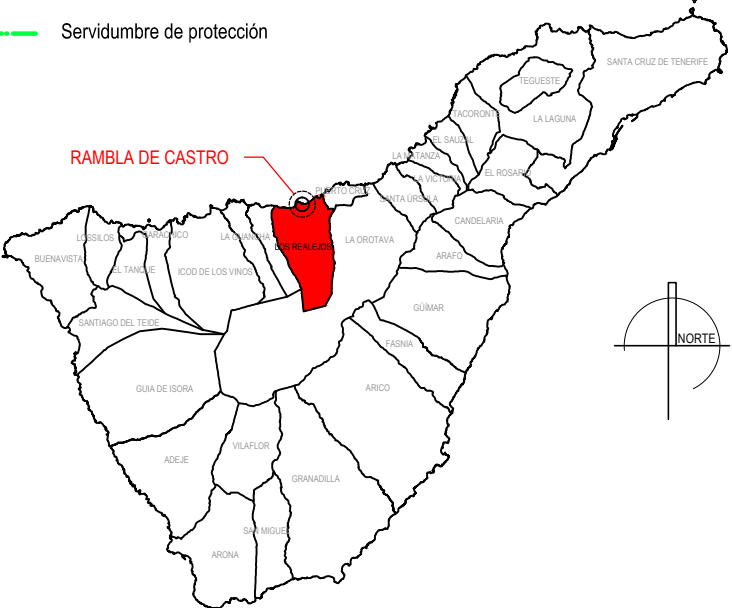
Pedro C.Armas Armas

PLANOS

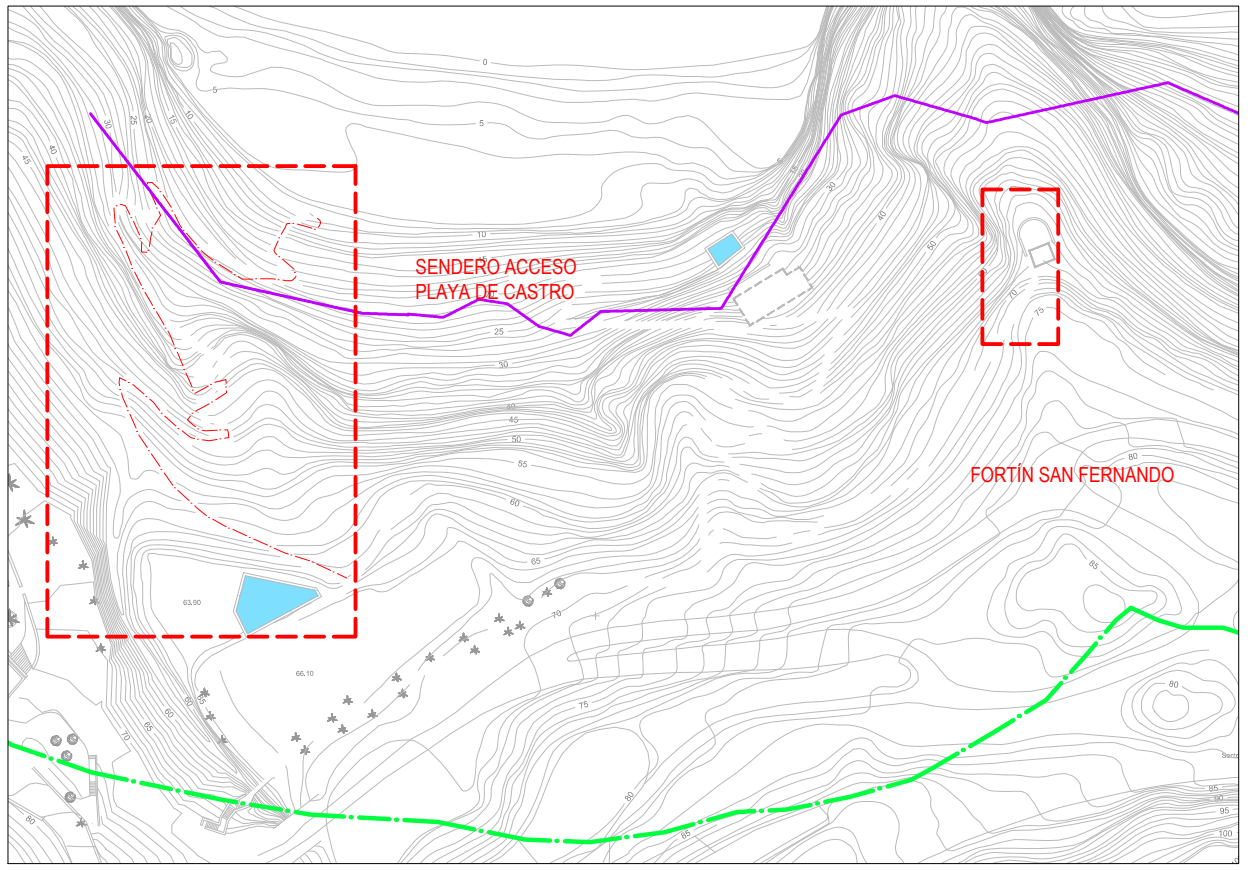


SITUACIÓN DE ÁREAS DE ACTUACIÓN
ESCALA 1:5.000

----- DPMT (Dominio Público Marítimo Terrestre)
----- Servidumbre de protección



Coordenadas de inicio del sendero		Coordenadas del Fortín	
X	343.949,51 m	X	344.082,00 m
Y	3.142.204,79 m	Y	3.142.274,82 m
Huso HTM	28	Huso HTM	28
Referencia Catastral			
38031A00200135			
Ámbito			
Paisaje Protegido de Rambla de Castro			
Clasificación del suelo			
SRPL (Suelo Rústico de Protección Costera)			
Fotografía Aérea			
Proporcionada por	GRAFCAN© 2014	Fecha vuelo	27/03 - 06/04/2014



EMPLAZAMIENTO DE ÁREAS DE ACTUACIÓN
ESCALA 1:1.500



ORTOFOTO ESTADO ACTUAL



PEDRO CARLOS ARMAS ARMAS
INGENIERO AGRÓNOMO
COLEGIADO Nº 3.805
N.I.F. 438032612

Hieracio Sánchez nº 13 ofc. 4
30204, La Laguna, Tenerife
tel / fax: 922 257 536 / mov. 696 643 224
www.planteaingenieria.com
info@planteaingenieria.com

MEDIO AMBIENTE, SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL Y DE RECURSOS
(Servicio Técnico de Gestión Territorial Ambiental - U.O.G.T. Norte)

PROYECTO:
RESTAURACION Y CONSOLIDACION DEL FORTIN DE SAN FERNANDO Y
REHABILITACION SENDERO DE ACCESO A PLAYA DE CASTRO, EN LA
FINCA EL MAYORAZGO, EN EL PP RAMBLA DE CASTRO (T.M. DE LOS REALES)

PLANO DE:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El Ingeniero Agrónomo



Pedro C. Armas Armas

ESCALA:

INDIC.

FECHA:

MAYO 2015

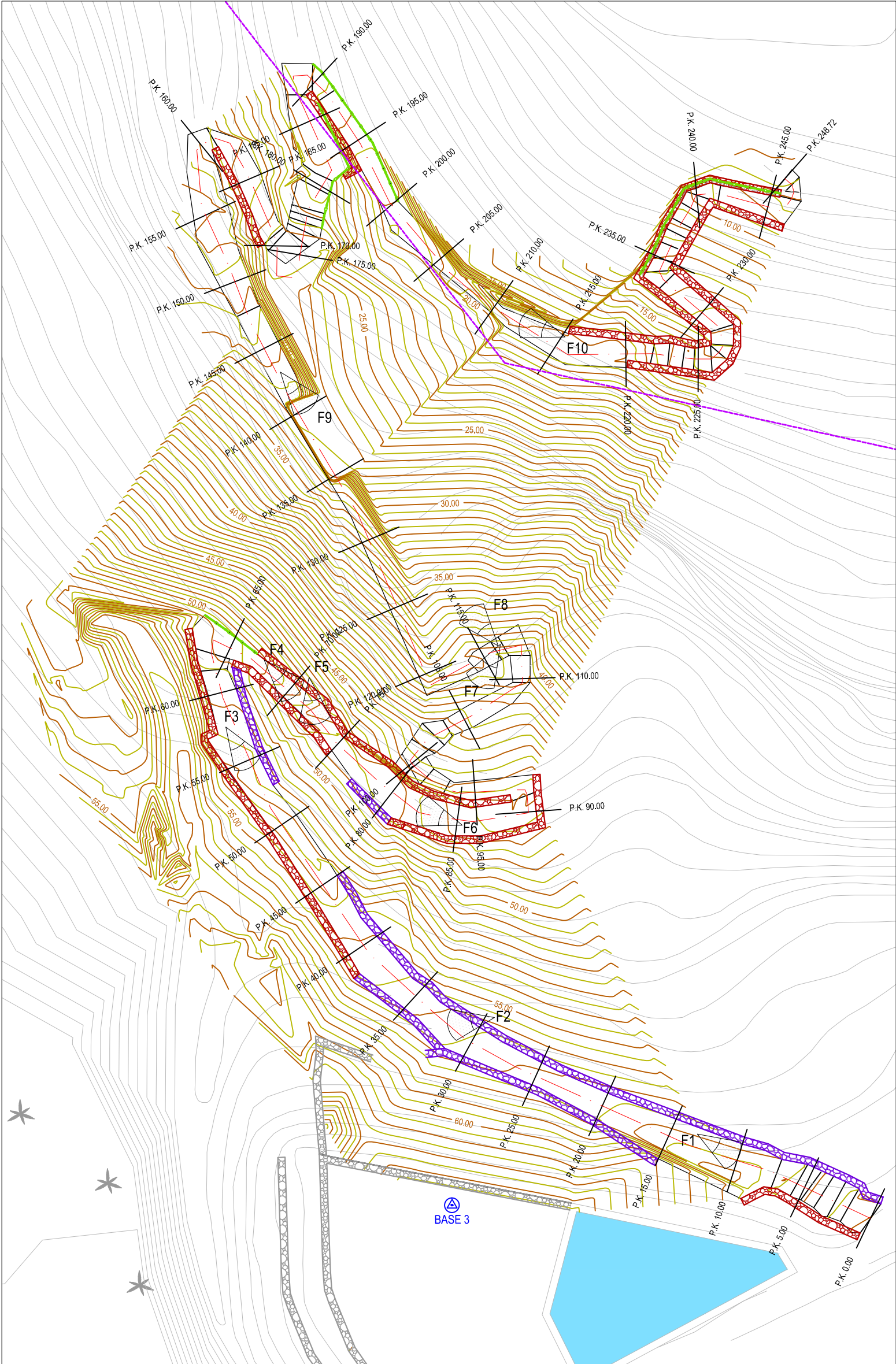
HOJA Nº:

1/1

PLANO Nº:

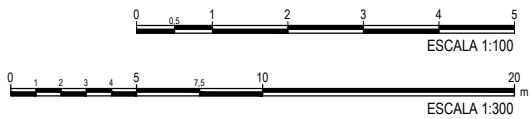
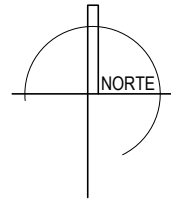
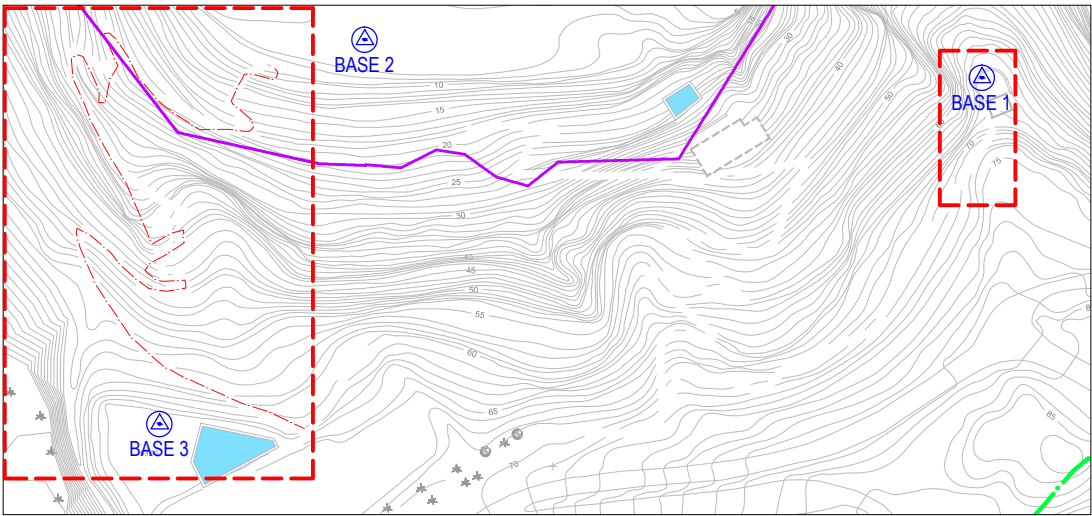
1

SENDERO DE ACCESO A LA PLAYA DE CASTRO

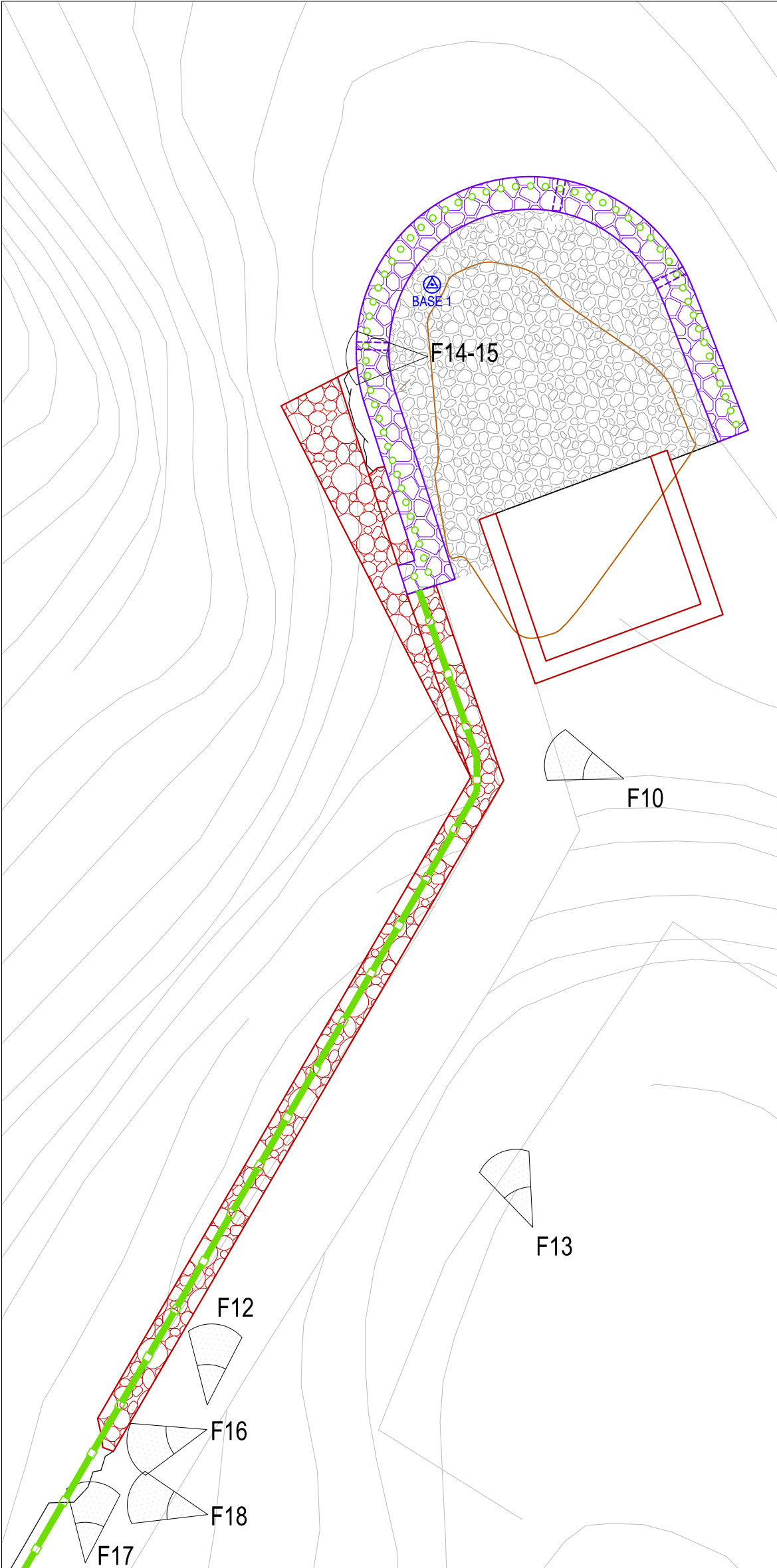


ESTADO ACTUAL
ESCALA 1:300

VISTA GENERAL



FORTÍN DE SAN FERNANDO



ESTADO ACTUAL
ESCALA 1:100

LEYENDA

ESTADO ACTUAL

- Limite del sendero
- Murete de piedra
- Muro de piedra
- Escalera
- Valla de madera
- Pavimento empedrado
- Punto toma fotografia

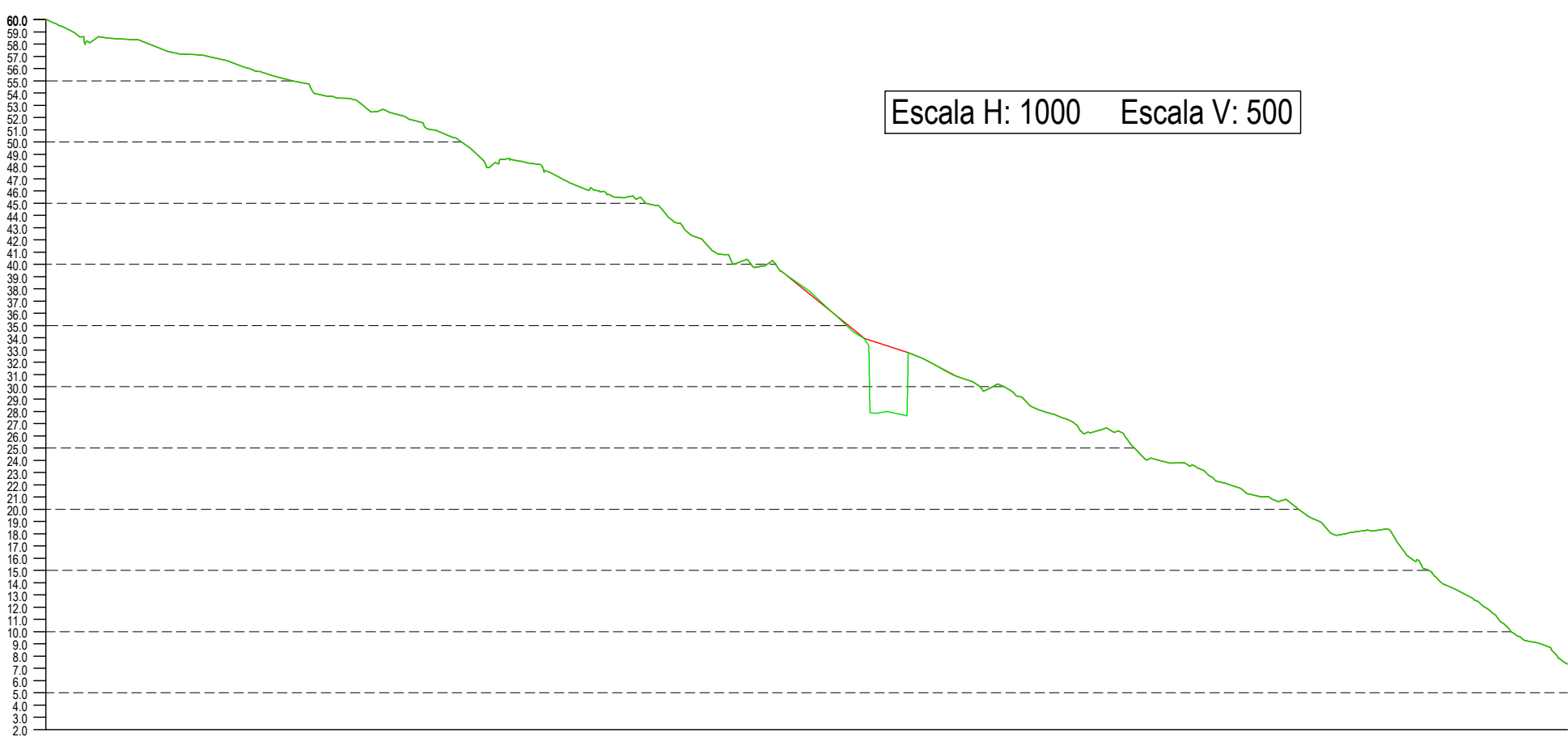
TOPOGRAFÍA

- Curva de nivel cada 0,5 m
- Curva de nivel maestra cada 1,0 m
- Eje del sendero
- Base topográfica
- DPMT (Dominio Público Marítimo Terrestre)



 plantea Ingeniería Agronómica PEDRO CARLOS ARMAS ARMAS INGENIERO AGRÓNOMO COLEGIADO Nº 3.805 N.º 42032612 Herencia Sánchez nº 13 ofc. 4 38204, La Laguna, Tenerife Tel / fax: 922 397 536 / mov. 616 643 224 www.planteaingenieria.com info@planteaingenieria.com	MEDIO AMBIENTE, SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL Y DE RECURSOS (Servicio Técnico de Gestión Territorial Ambiental - U.O.G.T. Norte)	
	PROYECTO: RESTAURACION Y CONSOLIDACION DEL FORTIN DE SAN FERNANDO Y REHABILITACION SENDERO DE ACCESO A PLAYA DE CASTRO, EN LA FINCA EL MAYORAZGO, EN EL PP RAMBLA DE CASTRO (T.M. DE LOS REALEJOS)	
	PLANO DE: ESTADO ACTUAL Y TOPOGRAFÍA	
	El Ingeniero Agrónomo  Pedro C. Armas Armas	ESCALA: INDIC. FECHA: MAYO 2015

COTAS ROJAS		COTAS DE TERRENO	COTAS DE PROYECTO	DISTANCIAS PARCIALES	DISTANCIAS AL ORIGEN	P.K.
		DESMONTE	TERRAPLEN			
		-0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
			0.00	5.00	5.00	5.0
			0.00	5.00	10.00	10.0
			0.00	5.00	15.00	15.0
	-0.00		0.00	5.00	20.00	20.0
			0.00	5.00	25.00	25.0
			0.00	5.00	30.00	30.0
	-0.00			5.00	35.00	35.0
	-0.00			5.00	40.00	40.0
			0.00	5.00	45.00	45.0
			0.00	5.00	50.00	50.0
			0.00	5.00	55.00	55.0
			0.00	5.00	60.00	60.0
	-0.00			5.00	65.00	65.0
	-0.00			5.00	70.00	70.0
	-0.00			5.00	75.00	75.0
	-0.00			5.00	80.00	80.0
				5.00	85.00	85.0
				5.00	90.00	90.0
			0.00	5.00	95.00	95.0
				5.00	100.00	100.0
			0.00	5.00	105.00	105.0
	-0.00			5.00	110.00	110.0
	-0.00			5.00	115.00	115.0
			0.00	5.00	120.00	120.0
	-0.24			5.00	125.00	125.0
			0.06	5.00	130.00	130.0
			5.88	5.00	135.00	135.0
			5.20	5.00	140.00	140.0
			0.02	5.00	145.00	145.0
	-0.00			5.00	150.00	150.0
	-0.00			5.00	155.00	155.0
	-0.00			5.00	160.00	160.0
	-0.00			5.00	165.00	165.0
			0.00	5.00	170.00	170.0
	-0.00			5.00	175.00	175.0
	-0.00			5.00	180.00	180.0
	-0.00			5.00	185.00	185.0
	-0.00			5.00	190.00	190.0
			0.00	5.00	195.00	195.0
			0.00	5.00	200.00	200.0
	-0.00			5.00	205.00	205.0
	-0.00			5.00	210.00	210.0
	-0.00			5.00	215.00	215.0
	-0.00			5.00	220.00	220.0
				5.00	225.00	225.0
	-0.00		0.00	5.00	230.00	230.0
	-0.00			5.00	235.00	235.0
			0.00	5.00	240.00	240.0
			0.00	5.00	245.00	245.0
				5.00	248.7	248.7



PEDRO CARLOS ARMAS ARMAS
INGENIERO AGRÓNOMO
COLEGIADO Nº 3.805
N.I.F. 43803267Z

Heredia Sánchez nº 13 etic. 4
38504, La Laguna, Tenerife
tel / fax: 922 257 536 / móvil 696 643 224
www.planteaingenieria.com
info@planteaingenieria.com

MEDIO AMBIENTE, SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL Y DE RECURSOS
(Servicio Técnico de Gestión Territorial Ambiental - U.O.G.T. Norte)

PROYECTO:
RESTAURACION Y CONSOLIDACION DEL FORTIN DE SAN FERNANDO Y
REHABILITACION SENDERO DE ACCESO A PLAYA DE CASTRO, EN LA
FINCA EL MAYORAZGO, EN EL PP RAMBLA DE CASTRO (T.M. DE LOS REALESIOS)

PLANO DE:
PERFIL LONGITUDINAL

El Ingeniero Agrónomo

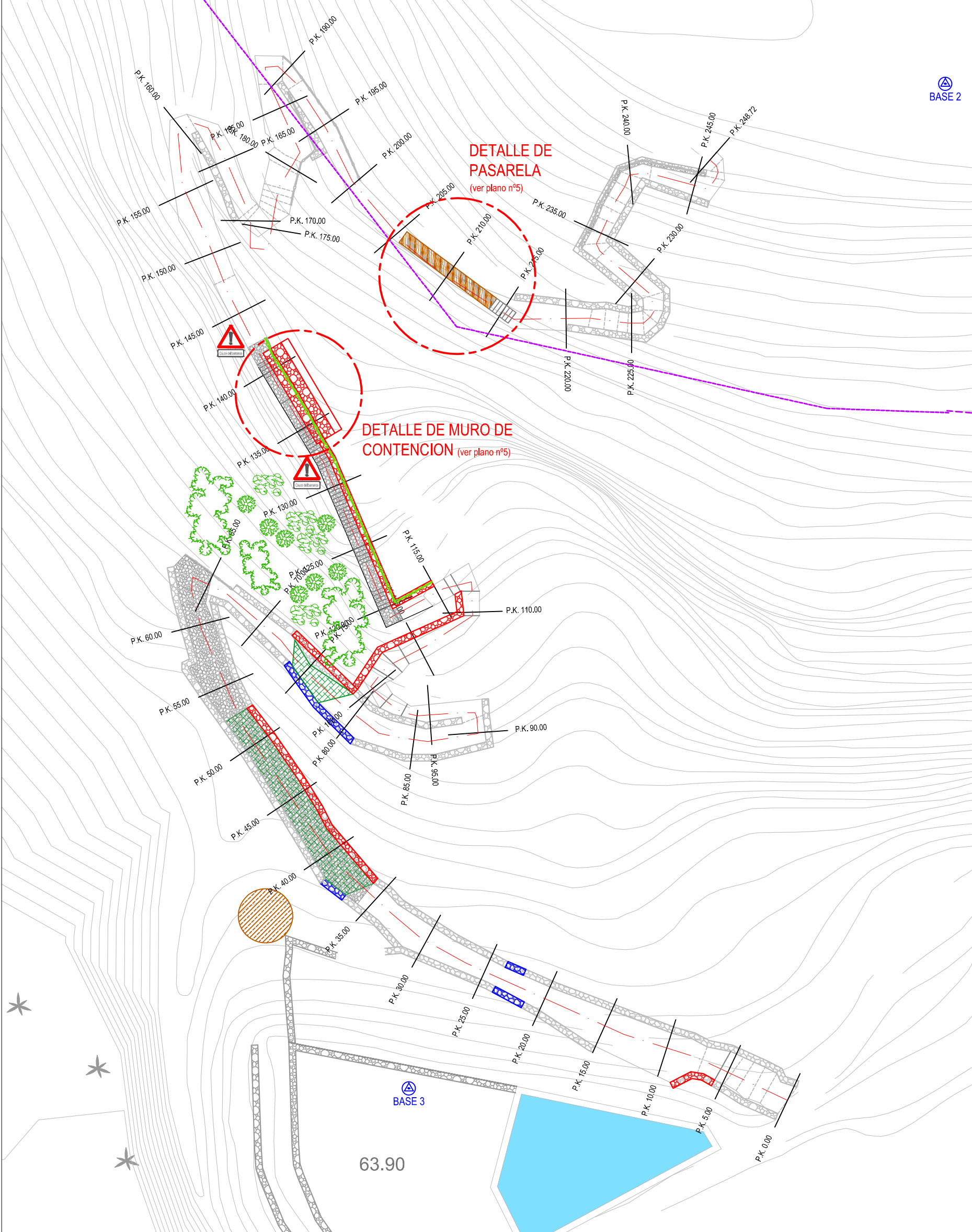
Pedro C. Armas Armas

ESCALA:
INDIC.

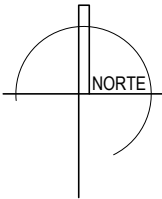
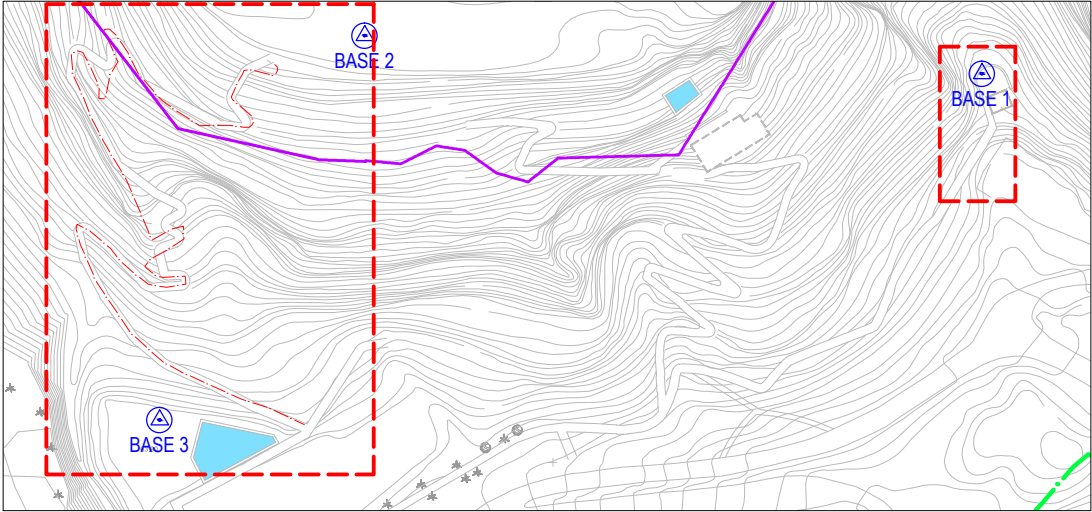
HOJA Nº:
1/1
PLANO Nº:
3

FECHA:
MAYO 2015

SENDERO DE ACCESO A LA PLAYA DE CASTRO

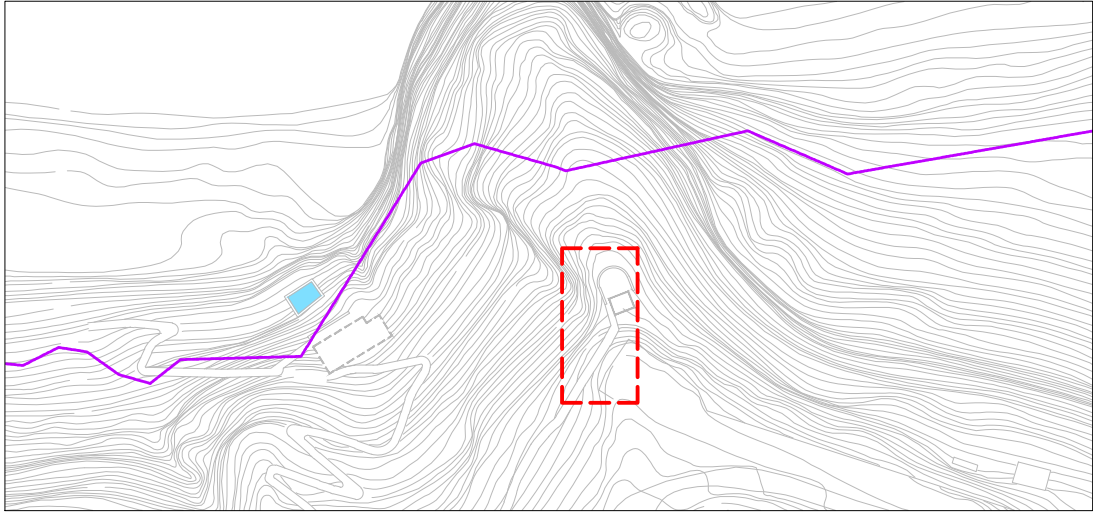


VISTA GENERAL

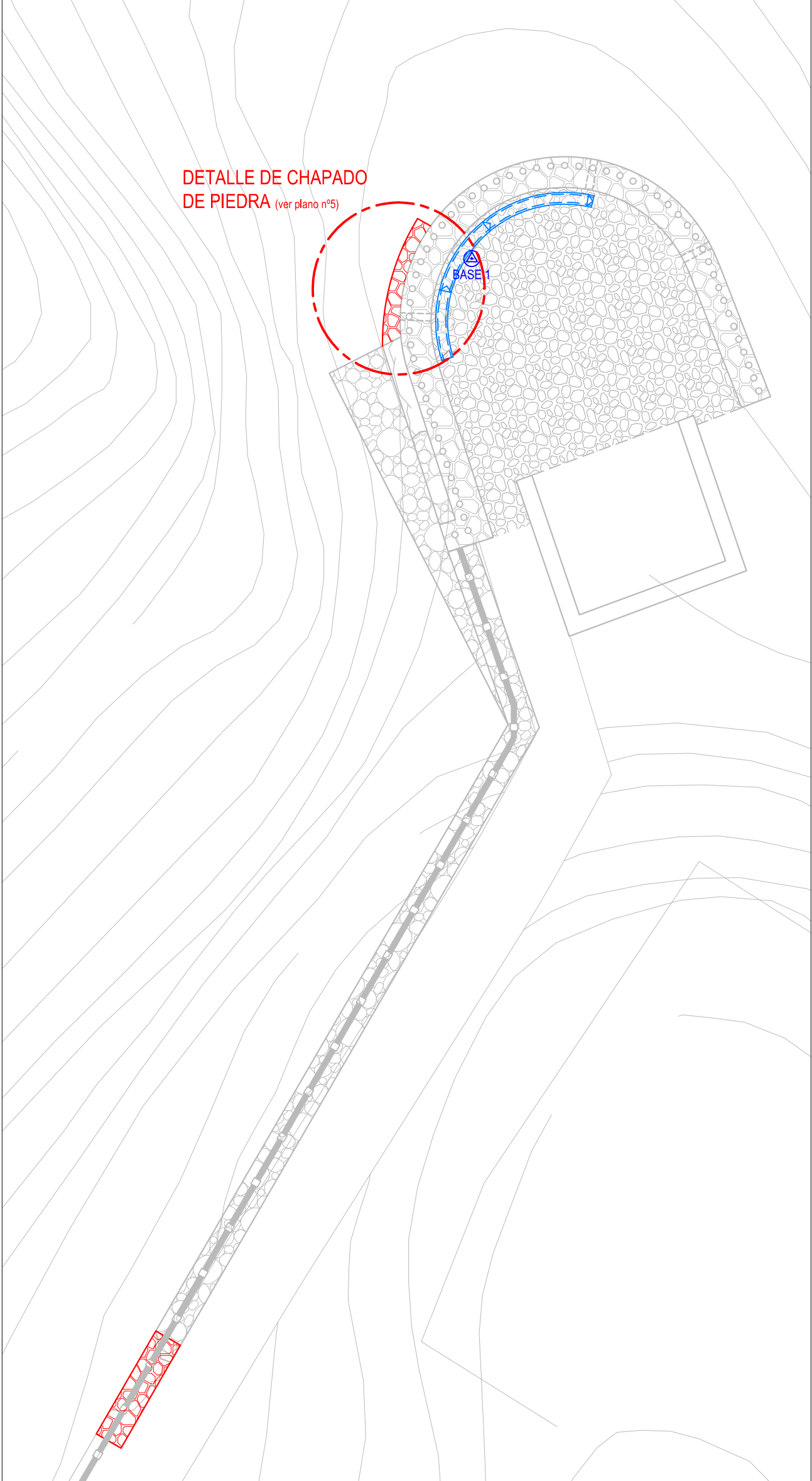


PLANTA DE ACTUACIONES

ESCALA 1:300



FORTÍN DE SAN FERNANDO

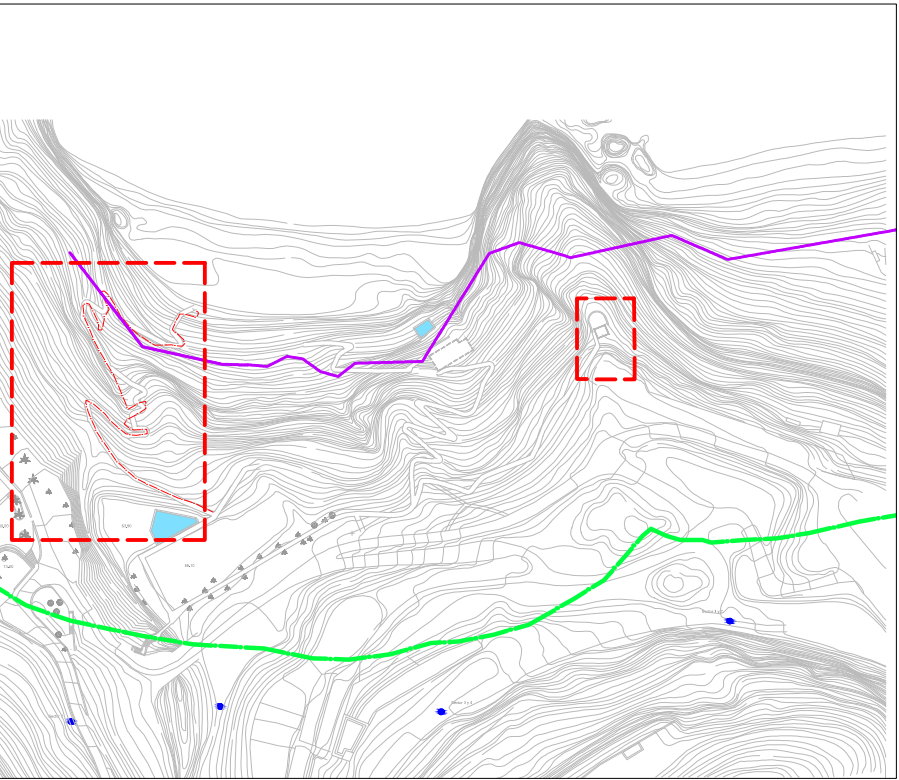


PLANTA DE ACTUACIONES

ESCALA 1:100

LEYENDA

ESTADO ACTUAL	
	Limite del sendero
	Murete de piedra existente
	Muro de piedra existente
	Escalera
	Valla de madera existente
ESTADO FINAL	
	Murete de piedra
	Muro de piedra
	Relleno compactado
	Saneamiento de talud
	Escalera
	Valla de madera
	Pasarela de madera
	Caz de piedra
	Empedrado
VEGETACIÓN	
	Tamarix Canariensis (Tarajal)
	Convolvulus Floridus (Guaydil)
	Whitania Aristata (Oroval)
TOPOGRAFÍA	
	Curva de nivel cada 0,5 m
	Curva de nivel maestra cada 1,0 m
	Eje del sendero
	Base topográfica
	DPMT (Dominio Público Marítimo Terrestre)
	Servidumbre de protección





plantea
Ingeniería Agronómica

PEDRO CARLOS ARMAS ARMAS
INGENIERO AGRÓNOMO
COLEGIADO Nº 3.805
N.º 42032612

Huelva, Sánchez nº 13, of. 4
29004, La Lapa, Huelva
Tel / fax: 922 297 536 / mov. 616 643 224
www.planteaingenieria.com
info@planteaingenieria.com

MEDIO AMBIENTE, SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL Y DE RECURSOS
(Servicio Técnico de Gestión Territorial Ambiental - U.O.G.T. Norte)

PROYECTO:
RESTAURACION Y CONSOLIDACION DEL FORTIN DE SAN FERNANDO Y
REHABILITACION SENDERO DE ACCESO A PLAYA DE CASTRO, EN LA
FINCA EL MAYORAZGO, EN EL PP RAMBLA DE CASTRO (T.M. DE LOS REALEJOS)

PLANO DE:

ESTADO FINAL Y ACABADOS

El Ingeniero Agrónomo

FECHA:

MAYO 2015

ESCALA:

INDIC.

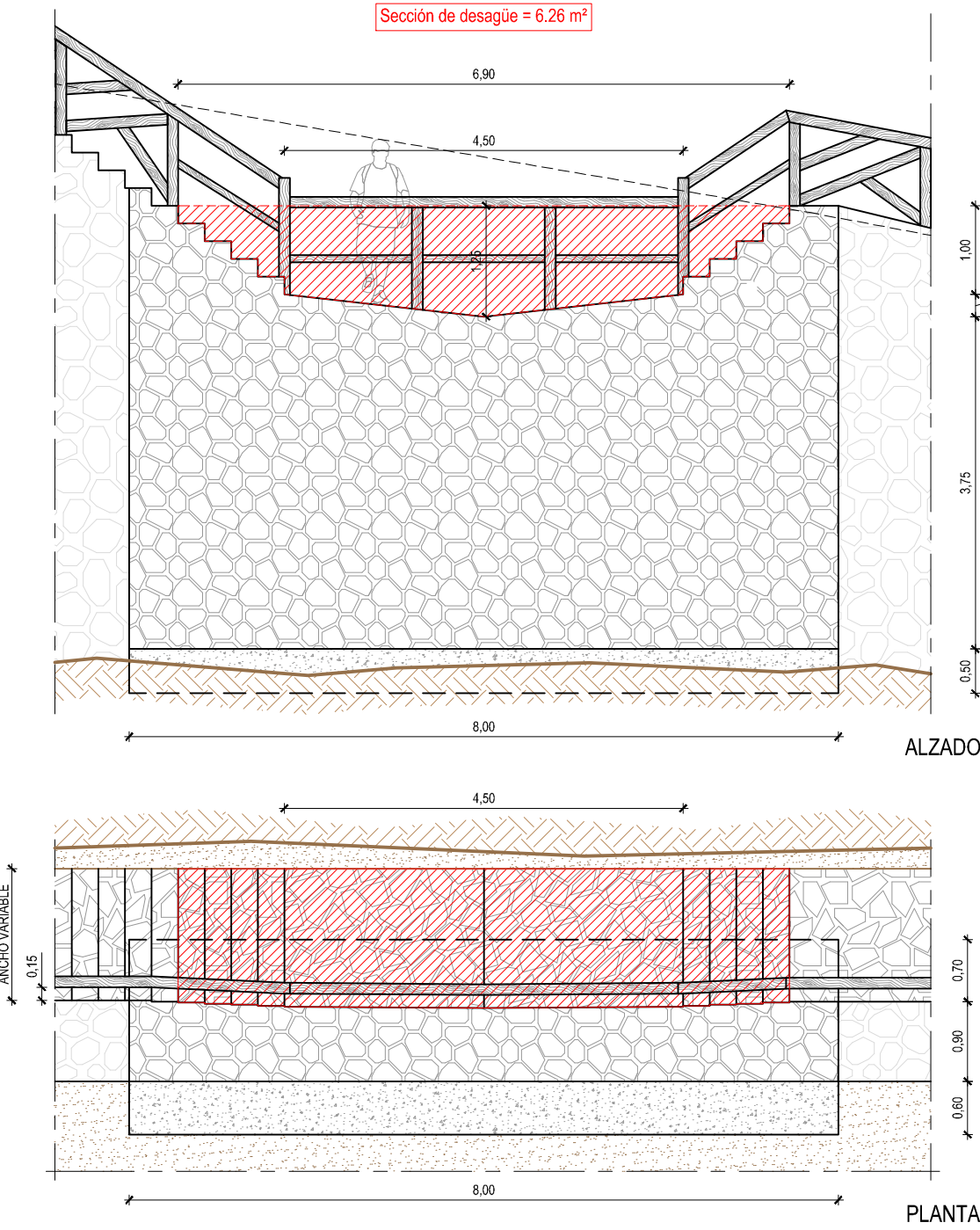
HOJA Nº:

1/1

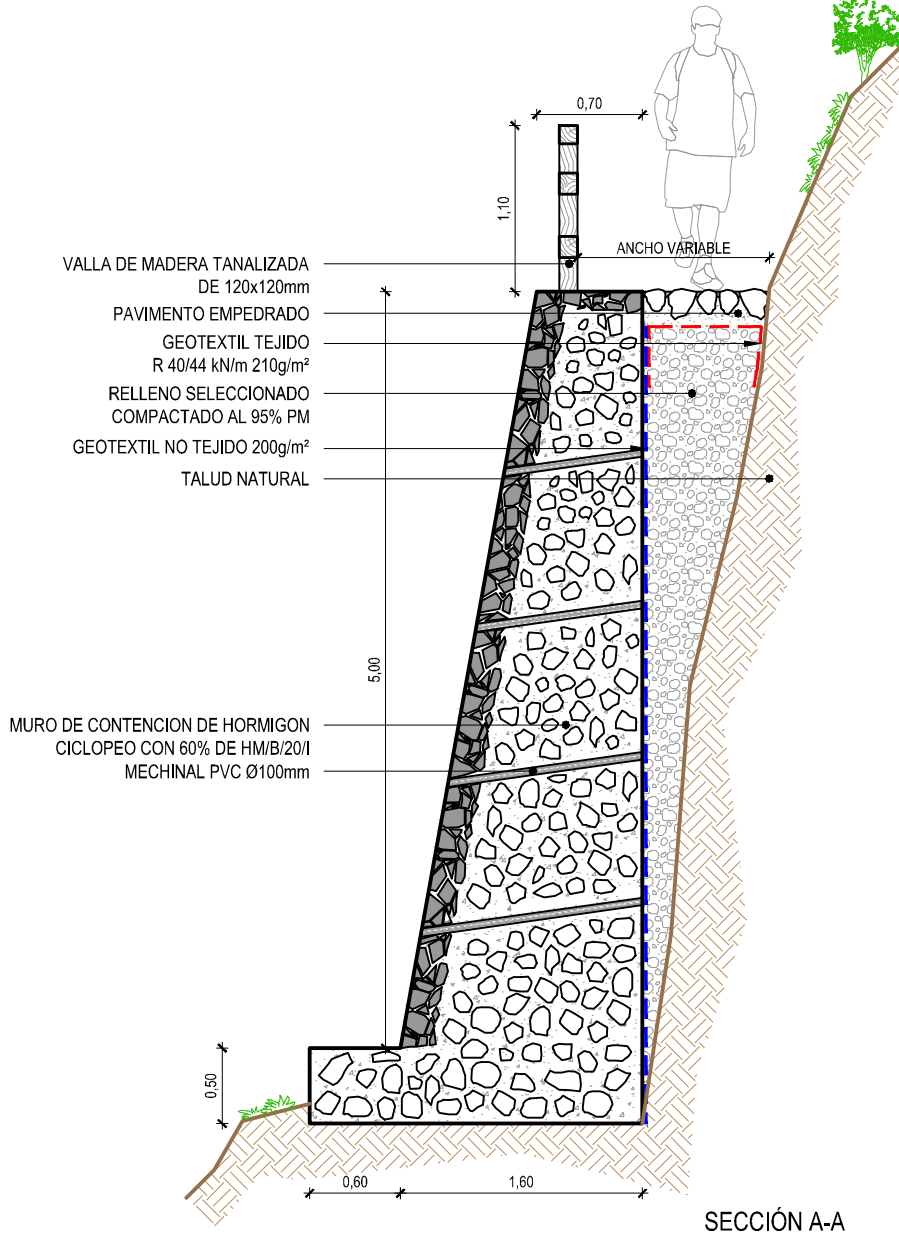
PLANO Nº:

4

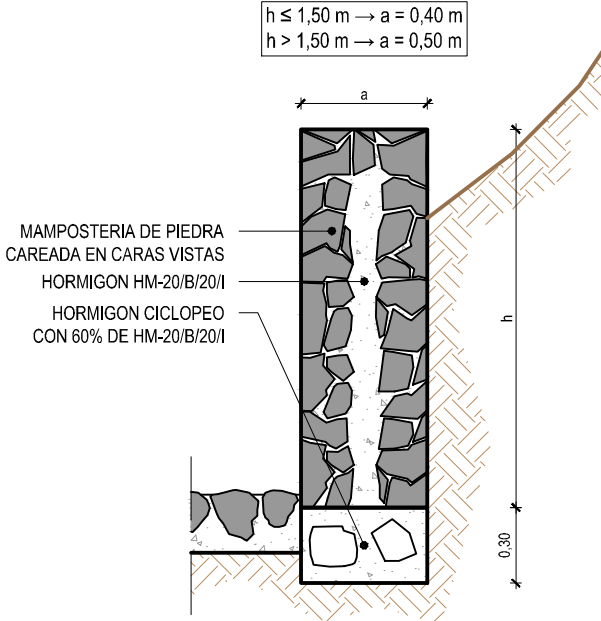
MURO DE CONTENCIÓN (PK 135,00-140,00)
ESCALA 1:75



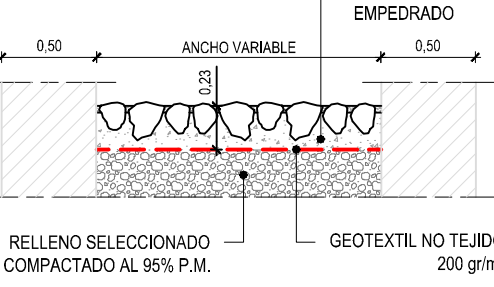
MURO DE CONTENCIÓN (PK 135,00-140,00)
ESCALA 1:50



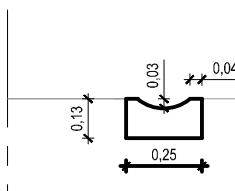
MURETE TIPO DE MAMPOSTERÍA
ESCALA 1:30



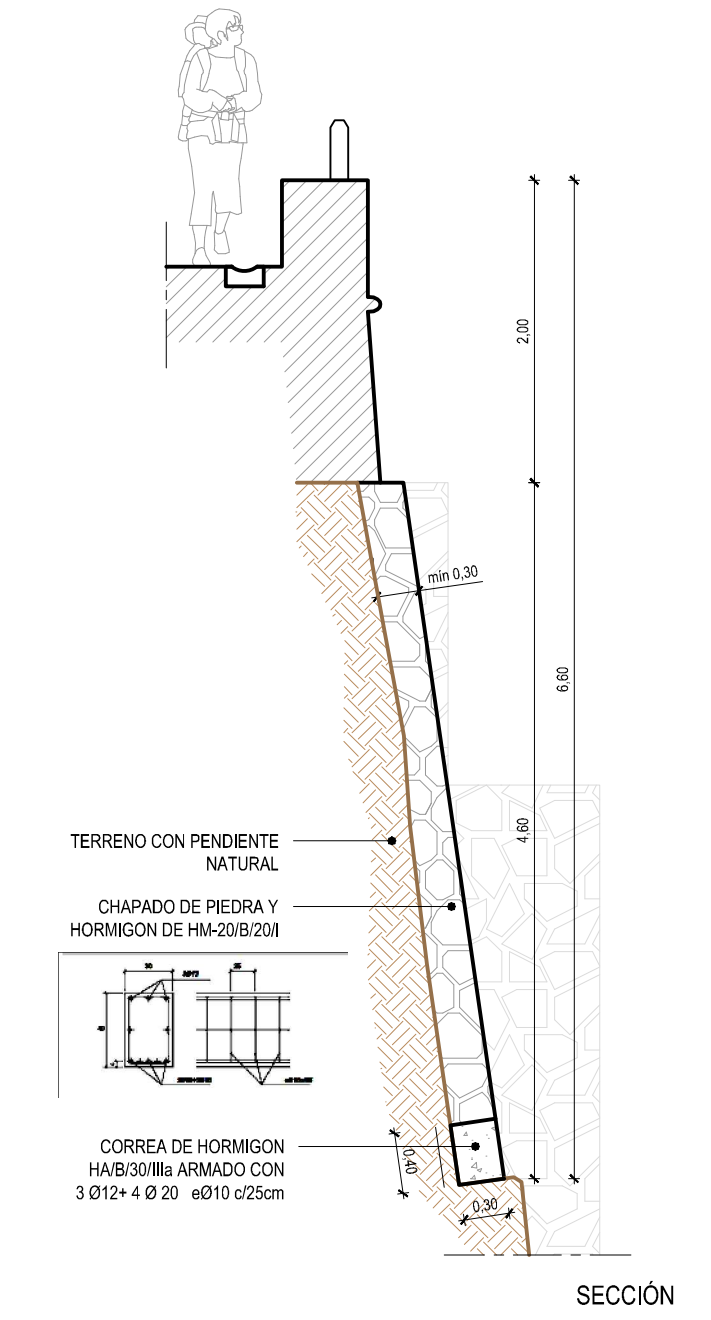
PAVIMENTO EMPEDRADO
ESCALA 1:40



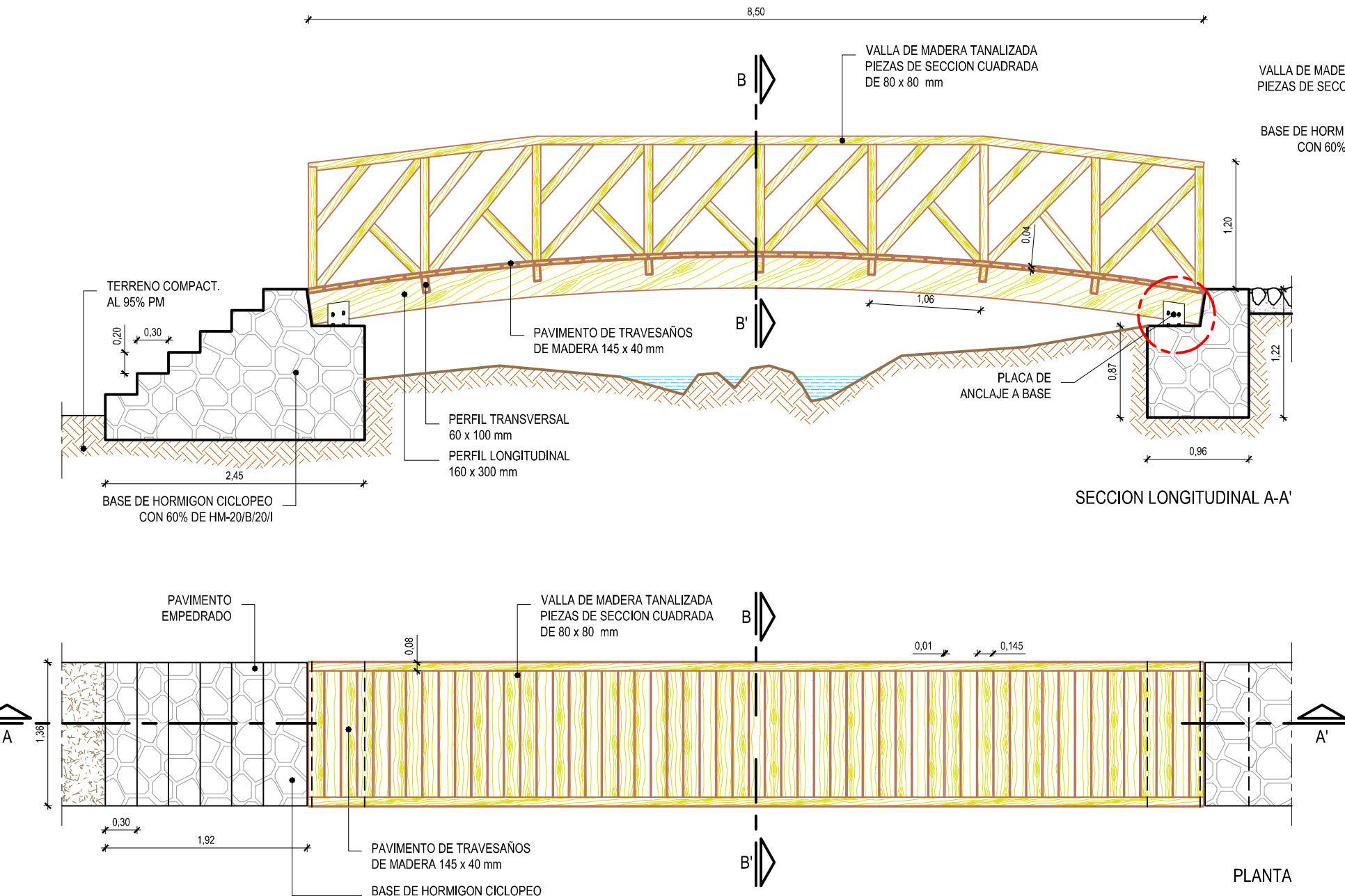
CAZ DESAGÜE
ESCALA 1:25



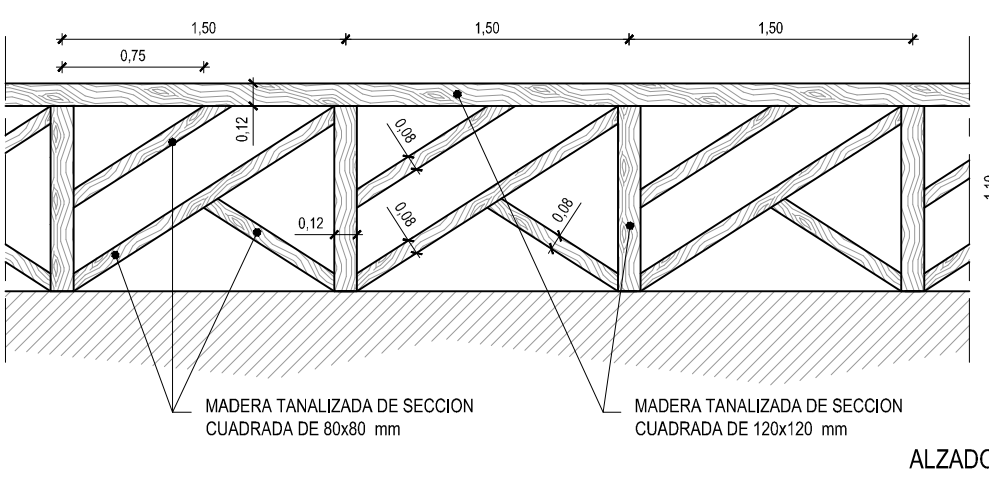
FORTIN SAN FERNANDO. CHAPADO DE PIEDRA
ESCALA 1:50



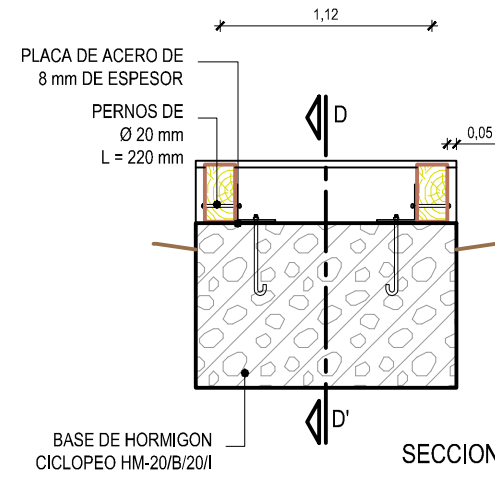
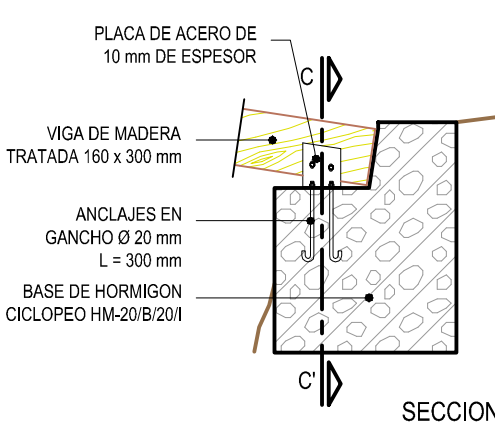
PASARELA DE MADERA (PK 210,00)
ESCALA 1:50



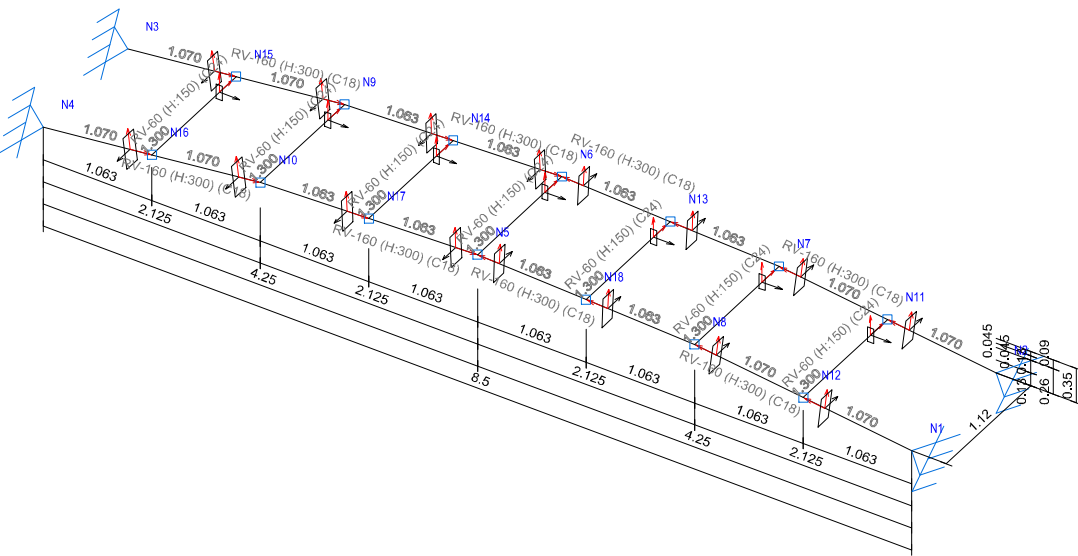
VALLADO DE MADERA
ESCALA 1:40



DETALLE DE ANCLAJE A LA BASE
ESCALA 1:40



MODELO ESTRUCTURAL 3D
ESCALA 1:150



Pasarela curva de madera 8,5 m de luz
Norma de madera: CTE DB-SE M
Madera: C18
Escala: 1:50

 plantea ingeniería agronómica	MEDIO AMBIENTE, SOSTENIBILIDAD TERRITORIAL Y DE RECURSOS (Servicio Técnico de Gestión Territorial Ambiental - U.O.G.T. Norte)		
	PROYECTO: RESTAURACION Y CONSOLIDACION DEL FORTIN DE SAN FERNANDO Y REHABILITACION SENDERO DE ACCESO A PLAYA DE CASTRO, EN LA FINCA EL MAYORAZGO, EN EL PP RAMBLA DE CASTRO (T.M. DE LOS REALES)		
	PLANO DE: DETALLES		
	El Ingeniero Agrónomo	ESCALA:	HOJA Nº: 1/1
 Pedro C. Armas Armas	INDIC.	PLANO Nº: 5	
	FECHA:	MAYO 2015	