



Escola de Camins

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

PROJECTE O TESIS D'ESPECIALITAT

Títol

Defensa de la Orilla Sur del Río Blanco en Iguopeigenda

Autor/a

Ibon Lamariano Garagarza

Tutor/a

Allen Bateman Pinzón

Departament

Enginyeria Hidràulica, Marítima i Ambiental

Intensificació

Enginyeria Hidràulica

Data

12 de octubre del 2012

PLIEGO DE CONDICIONES

DEFENSA DE LA ORILLA SUR DEL RÍO BLANCO EN IGUOPEIGENDA

OCTUBRE 2012

ETSECCPB-UPC

AUTOR: IBON LAMARIANO GARAGARZA

INDICE

INDICE.....	1
OBJETIVO, ABASTO Y DISPOSICIONES GENERALES	2
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.....	18
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	21

OBJETIVO, ABASTO Y DISPOSICIONES GENERALES

Defensa de la Orilla Sur del Río Blanco en “Iguopeigenda”

0 INDICE

0	INDICE	3
1	OBJETIVO.....	4
2	ÁMBITO DE APLICACIÓN	4
3	DISPOSICIONES GENERALES.....	4
3.1	ORGANIZACIÓN DE LA OBRA	4
3.2	ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LA OBRA	6
3.2.1	Confrontación de Planos y medidas	6
3.2.2	Replanteo. Acta de comprobación del replanteo.....	7
3.2.3	Planos de obra.....	7
3.2.4	Programa de trabajos.....	8
3.2.5	Servidumbres.....	9
3.2.6	Acceso a las obras	10
3.3	ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LA OBRA	10
3.3.1	Control de calidad.....	10
3.3.2	Personal de obra	11
3.3.3	Información a preparar por el Contratista	12
3.3.4	Señalización de las Obras y de las Instalaciones.....	13
3.3.5	Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.....	13
3.3.6	Seguridad y Salud en el Trabajo.....	14
3.3.7	Afecciones en el Medio Ambiente.....	14
3.3.8	Aportación de Equipo	14
3.3.9	Acopios	15
3.3.10	Trabajos nocturnos o festivos	15
3.3.11	Vertederos	15
3.3.12	Ejecución de las obras no especificadas en la obra.....	15
3.4	MEDICIÓN Y ABONO	16
3.4.1	Medición de las obras.....	16
3.4.2	Abono de las obras.....	16

1 OBJETIVO

El Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto tiene por objetivo estructurar la organización general de la obra. Pero además debe fijar las características de los materiales a utilizar, establecer las condiciones que debe cumplir el proceso de ejecución de la obra y finalmente también debe encargarse de organizar el modo y la manera en que se deben realizar las mediciones y abonos de la obra.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego se aplicará a todas las obras necesarias para ejecutar el proyecto de defensa de los márgenes del río Blanco a su paso por Iguopeigenda.

Debido a la particularidad de este proyecto y teniendo en cuenta que es un proyecto de colaboración para el desarrollo en Argentina, y realizado con escasos medios, tanto técnicos y especialmente económicos, el cumplimiento de las prescripciones que aquí se indican deberán adaptarse a la realidad y a las posibilidades existentes. De esto se deduce que algunas de las condiciones que se detallarán a continuación no se puedan cumplir, pero de todas maneras su incumplimiento deberá estar totalmente justificado y tendrán que tomarse las medidas alternativas correspondientes para paliar los efectos negativos que puedan causarse.

3 DISPOSICIONES GENERALES

3.1 ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

Para poder cumplir con la máxima efectividad la misión que se le encarga, la Dirección de Obra gozará de las más amplias facultades, pudiendo conocer y participar en todas aquellas previsiones o actuaciones que lleve a cabo la Contrata:

- Los planos del proyecto
- El pliego de condiciones
- Los cuadros de precios
- El precio y el plazo de ejecución contratado

- El programa de trabajo propuesto por el contratista y aceptado por la Administración u organismo correspondiente.
- Las modificaciones de las obras realizadas por el organismo correspondiente

Las funciones específicas del Director de Obra respecto a la dirección, vigilancia y control de las obras son las siguientes:

- Impulsar la ejecución de las obras por parte del Contratista
- Asistir al Contratista para la interpretación de los documentos del proyecto y fijación de detalles de la definición de las obras y de su ejecución para que se mantengan en condiciones de funcionalidad, estabilidad, seguridad y calidad previstas en el Proyecto.
- Formular con el contratista el acta de replanteo e inicio de las obra y tener en cuenta que el replanteo de detalles se hacen debidamente por él mismo.
- Requerir, aceptar o reparar, si conviene, los planos de obra que debe formular el Contratista.
- Requerir, aceptar o reparar, si conviene, toda la documentación que, de acuerdo con aquello que establece el Pliego, lo que establece el programa de trabajo aceptado y lo que determina las normativas que, partiendo de ellos formula la Dirección de Obra, corresponda formular al contratista a los efectos de programación de detalle, control de calidad y seguimiento de obra.
- Establecer las comprobaciones de los diferentes aspectos de la obra que se ejecuten y que se estimen necesarias para tener pleno conocimiento y dar testimonio de si se cumplen o no con su definición y con las condiciones de ejecución y obra previstas.
- En caso de incumplimiento de la obra que se ejecuta con su definición o con las condiciones prescritas, ordenar al contratista su sustitución o corrección paralizando los trabajos si lo cree conveniente.
- Proponer las modificaciones de obra que impliquen modificación de actividades o que crea conveniente.
- Informar de las propuestas de modificaciones de obra que formule el Contratista.
- Proponer la conveniencia de estudio y formulación, por parte del contratista de actualizaciones del programa de trabajo inicialmente aceptado.
- Establecer con el Contratista documentación de constancia de características y condiciones de obras ocultas, antes de su ocultación.

- Establecer las valoraciones mensuales en origen de la obra ejecutada.
- Establecer periódicamente informes sistemáticos y analíticos de la ejecución de la obra, de los resultados del control y del cumplimiento de los Programas, poniendo de manifiesto los problemas que la obra presenta o puede presentar y las medidas tomadas o que se propongan para evitarlos o minimizarlos.
- Preparación de la información de estado y condiciones de las obras, y de la valoración general de éstas, previamente a su recepción por la Administración.
- Recopilación de los planos y documentos definitivos de las obras tal como se han ejecutado, para librar a la Administración u organismo competente una vez acabados los trabajos.

El contratista deberá actuar de acuerdo con las normas e instrucciones complementarias que de acuerdo con aquello que establece el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, le sean dictadas por la Dirección de Obra para la regulación de las relaciones entre ambos en aquello referente a las operaciones de control, valoración y en general, de información relacionadas con la ejecución de las obras.

Por otro lado, la Dirección de Obra podrá establecer normativas reguladoras de la documentación y otro tipo de información que deba formular o recibir el Contratista para facilitar la realización de las expresadas funciones, normativas que serán de obligado cumplimiento por el Contratista siempre que, si éste lo requiere, sean previamente conformadas por la Administración u organismo competente.

La Dirección de Obra podrá detener cualquiera de los trabajos en curso de la realización que, a su parecer, no se ejecuten de acuerdo con las Prescripciones contenidas en la documentación definitiva de las obras.

3.2 ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LA OBRA

3.2.1 Confrontación de Planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier contradicción. Las cotas de los planos tendrán en general, ser preferidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas, antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haber hecho la confrontación.

3.2.2 Replanteo. Acta de comprobación del replanteo

Con anterioridad a la iniciación de las obras, el Contratista, conjuntamente con la Dirección de Obra, procederán a la comprobación de las bases del replanteo y puntos fijos de referencia que consten en el proyecto, levantándose Acta de los resultados.

A partir de las bases y puntos de referencia comprobados se replantearán los límites de las obras a ejecutar que, por sí mismos o por motivo de su ejecución puedan afectar terrenos exteriores a la zona de dominio o servicios existentes.

Estas afecciones se harán constar en el Acta, a efectos de tenerlos en cuenta, conjuntamente con los compromisos sobre servicios y terrenos afectados. Corresponderá al Contratista la ejecución de los replanteos necesarios para llevar a cabo la obra.

El Contratista informará a la Dirección de obra de la manera y fechas en que programe llevarlos a cabo. La Dirección de Obra podrá realizar recomendaciones al respecto y, en caso que los métodos o tiempo de ejecución den lugar a errores en las obras, prescribir correctamente la forma y tiempo de ejecutarlos.

La Dirección de Obra hará, siempre que lo crea oportuno, comprobaciones de los replanteos efectuados.

3.2.3 Planos de obra

Una vez efectuado el replanteo y los trabajos necesarios para un perfecto conocimiento de la zona y características del terreno y materiales, el Contratista formulará los planos detallados de ejecución que la Dirección de Obra crea convenientes, justificando adecuadamente las disposiciones y dimensiones que figuran en éstos según los planos del proyecto constructivo, los resultados de los replanteos, trabajos y ensayos realizados, los pliegos de condiciones y los reglamentos vigentes.

Estos planos deberán formularse con suficiente anticipación, que fijará la Dirección de Obra, a la fecha programada para la ejecución de la parte de Obra a que se refieren y ser aprobados por la Dirección de obra, que igualmente, señalará en el Contratista el formato y disposición en que debe establecerlos. Al formular estos planos se justificarán adecuadamente las disposiciones adecuadas.

El Contratista estará obligado, cuando según la Dirección de Obra sea imprescindible, a introducir las modificaciones que sean necesarias para que se mantengan las condiciones de estabilidad, seguridad y calidad previstas en el proyecto, sin derecho a ninguna modificación en el precio ni en el plazo total ni a los parciales de ejecución de las obras.

Por su parte el Contratista podrá proponer también modificaciones, debidamente justificadas, sobre la obra proyectada, a la Dirección de Obra, quien según la importancia de estas, resolverá directamente o lo comunicará a la Administración para la adopción del acuerdo que corresponda. Esta petición tampoco dará derecho al Contratista a ninguna modificación sobre el programa de ejecución de las obras.

Al cursar la propuesta citada en el apartado anterior, el Contratista deberá señalar el plazo dentro del cual precisa recibir la contestación para que no se vea afectado el programa de trabajo. La no contestación dentro del citado plazo se entenderá en todo caso como negación a la petición formulada.

3.2.4 Programa de trabajos

Previamente a la contratación de las obras el Contratista deberá formular un programa de trabajo completo. Este programa de trabajo será aprobado por la Administración u organismo competente en el tiempo y en la razón del Contrato. La estructura del programa se ajustará a las indicaciones de la Administración u organismo correspondiente competente.

El programa de trabajo comprenderá:

- La descripción detallada del modo en que se ejecutarán las diversas partes de la obra, definiendo con criterios constructivos las actividades, ligaduras entre actividades y duraciones que formarán el programa de trabajo.
- Anteproyecto de las instalaciones, medios auxiliares y obras provisionales, incluidos caminos de servicio, oficinas de Obra, alojamiento, almacén, silos, etc. Y justificación de su capacidad para asegurar el cumplimiento del programa.
- Relación de la maquinaria y herramientas que se utilizarán, con cada expresión de sus características, dónde se encuentra cada máquina en el tiempo de formular el programa y de la fecha en que estará a la obra así como la justificación de aquellas características para realizar conforme a condiciones,

las unidades de Obra en las cuales se deban utilizar las capacidades para asegurar el cumplimiento del programa.

- Organización de personal que se destina a la ejecución de la obra, expresando dónde se encuentra el personal superior, medio y especialista cuando se formule el programa y de las fechas en que se encuentra la obra.
- Procedencia que se propone para los materiales a utilizar en la obra, ritmos mensuales de suministros, previsión de la situación y cuantía de los almacenamientos.
- Relación de los servicios que resultarán afectados por las obras y previsiones tanto para su reposición como para la obtención, en caso necesario de licencias por esto.
- Programa temporal de ejecución de cada una de las unidades que comportan la obra estableciendo el presupuesto de obra que cada mes se deberá concretar, y teniendo en cuenta explícitamente los condicionantes para cada unidad representan las otras, así como otras particulares no comprendidas en éstas.
- Valoración mensual y acumulada de cada una de las actividades programadas y del conjunto de la obra.

Durante el curso de la ejecución de las obras, el Contratista deberá actualizar el programa establecido para la contratación, siempre que, por modificación de las obras, modificaciones en las secuencias o procesos y/o retardos en la realización de los trabajos, la Administración lo crea conveniente. La Dirección de Obra tendrá facultad de prescribir en el Contratista la formulación de estos programas actualizados y participar en su redacción.

Además de esto, el Contratista deberá establecer periódicamente los programas parciales de detalle de la ejecución que la Dirección de Obra crea convenientes. El Contratista se someterá, tanto en la redacción de los trabajos de programas generales como parciales de detalle, a las normas e instrucciones que le dicta la Dirección de Obra.

3.2.5 Servidumbres

El Contratista estará obligado a mantener y reponer las servidumbres afectadas, estando obligado a reponer las nuevas servidumbres que pudieran aparecer.

3.2.6 Acceso a las obras

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, etc., para acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Director de Obra mejorar los accesos a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de las obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o modificaciones de Proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

3.3 ASPECTOS PREVIOS AL INICIO DE LA OBRA

3.3.1 Control de calidad

La Dirección de Obra tiene la facultad de realizar los reconocimientos, comprobaciones y ensayos que crea convenientes en cualquier momento, debiendo el Contratista ofrecerle asistencia humana y material necesario por eso. Los gastos de la asistencia no serán de abono especial. Debido a la particularidad de este proyecto, el control de calidad se realizara ajustándose a los medios, pero extremando la supervisión y el control visual de las obras durante su construcción.

Cuando el Contratista ejecute obras que resulten defectuosas en geometría y/o calidad, según los materiales o métodos de trabajo utilizados, la Dirección de Obra apreciara la posibilidad o no de corregirlas y en función de esto dispondrá:

Las medidas a adoptar para proceder a la corrección de las corregibles, dentro del plazo que se señale.

- Las incorregibles, donde la separación entre características obtenidas y especificadas no comprometa la funcionalidad ni la capacidad de servicio, serán tratadas a elección de la Administración u organismo correspondiente, como incorregibles en que quede comprometida su funcionalidad y capacidad de servicio, o aceptadas previo acuerdo con el Contratista, con una penalización económica.
- Las incorregibles en que quedan comprometidas la funcionalidad y la capacidad de servicio, serán derruidas y reconstruidas a cargo del Contratista, dentro del plazo que se señale.

Todas estas obras no serán de abono hasta encontrarse en las condiciones especificadas, y en caso de no ser reconstruidas en el plazo concedido, la Administración u organismo correspondiente podrá encargar su arreglo a terceros, por cuenta del Contratista.

La Dirección de Obra podrá, durante el curso de las obras o previamente a la recepción provisional de estas, realizar cuantas pruebas crea necesarias para comprobar el cumplimiento de condiciones y el adecuado comportamiento de la obra ejecutada.

Estas pruebas se realizarán siempre en presencia del Contratista que, por su parte, está obligado a dar cuantas facilidades se necesiten para su correcta realización y a poner a disposición los medios auxiliares y personal que haga falta a tal objeto.

De las pruebas que se realicen se levantará Acta que se tendrá presente para la recepción de la obra. El personal que se ocupa de la ejecución de la obra, podrá ser recusado por la Dirección de Obra sin derecho a ninguna indemnización para el Contratista.

3.3.2 Personal de obra

El Contratista está obligado a tener en la obra el equipo de personal directivo, técnico, auxiliar y operario que resulte de la documentación de la adjudicación y quede establecido en el programa de trabajos. Designará del mismo modo las personas que asuman la dirección de los trabajos que, necesariamente, deberán residir en las proximidades de la obra y tener facultades para resolver cuantas cuestiones dependan de la Dirección de Obra, habiendo siempre de dar cuenta a esta para poder ausentarse de la zona de las obras.

El equipo de personal operario estará formado en su mayor parte por personal procedente de la comunidad de Tape Iguapei, dirigido por un Jefe de obra experimentado. El número de operarios cualificados o experimentados será mínimo dadas las particularidades del proyecto, quedando siempre a decisión de la Dirección de Obra.

Tanto la idoneidad de las personas que constituyen el grupo directivo, como su organización jerárquica y especificación de funciones, será libremente apreciada por la Dirección de Obra que tendrá en todo momento la facultad de exigir en el Contratista la substitución de cualquier persona o personas adscritas a ésta, sin obligación de responder de ninguno de los datos que en el Contratista pudiera causar el ejercicio de aquella facultad. No obstante, el Contratista responde de la capacidad y de la disciplina de todo el personal asignado a la obra.

De la maquinaria que con acondicionamiento en el programa de trabajos se haya comprometido a tener en la obra, no podrá el Contratista disponer para la ejecución de otros trabajos, ni retirarla de la zona de obras, excepto expresa autorización de la Dirección de Obra.

3.3.3 Información a preparar por el Contratista

El Contratista deberá preparar periódicamente, para su remisión a la Dirección de Obra, informes sobre los trabajos de proyecto, programación y seguimiento que le estén encomendados. Las normas sobre el contenido, forma y fechas para el libramiento de esta documentación vendrán fijadas por la Dirección de Obra.

Será, de la misma manera, obligación del Contratista dar constancia formal de los datos básicos de la forma del terreno que obligatoriamente deberá haber tornado antes del inicio de las obras, así como las de definición de aquellas actividades o partes de Obra que deban quedar ocultas. Esto último, además debidamente comprobado y avalado por la Dirección de Obra previamente a su ocultación.

Toda esta documentación servirá de base para la confección del proyecto final de las obras, a redactar por la Dirección de Obra, con la colaboración del Contratista que éste crea conveniente.

La Administración no se hará responsable del abono de actividades para las que no exista comprobación formal de la obra oculta y, en todo caso, se reserva el derecho de cualquier gasto que comportará la comprobación de haber estado ejecutadas las citadas obras, sea a cargo del Contratista.

3.3.4 Señalización de las Obras y de las Instalaciones

La Dirección de Obra podrá ordenar la colocación de un cartel indicativo de la obra que se está ejecutando, con las dimensiones que crea convenientes, en un lugar visible desde el exterior del terreno que comprende la obra. Dadas las características de este proyecto, se considera recomendable colocar en este cartel el título de la obra, el nombre de la Alcaldía y los nombres de las corporaciones involucradas, así como la Dirección de Obra.

El Contratista estará obligado a colocar en número, tipología y calidad suficientes las señales de protección (informativas y preceptivas) necesarias para evitar cualquier accidente, así como todas aquellas adicionales que el Director de Obra estime oportunas. El responsable de los accidentes que puedan producirse por el incumplimiento de estas prescripciones será el Contratista.

En cualquier caso se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Se rodeará completamente cualquier obstáculo ocasionado en la vía pública o cualquier ámbito público viario, integrado tanto por personal trabajando como por acopios de material, herramientas, medios de transporte, zanjas, pozos o cualquier otro elemento que afecte directa o indirectamente a los trabajos en ejecución.
- Se cerrará totalmente con vallas sujetas entre sí o cintas, los ámbitos que puedan representar un peligro físico. El conjunto del cerramiento y sus sujeciones presentarán solidez suficiente. Estos ámbitos deberán ser cubiertos siempre al final de la jornada laboral, y siempre que no se trabaje directamente.
- Durante la noche no faltará la definición íntegra de cualquier obstáculo con la señalización luminosa suficiente.

Se prohíbe la colocación de anuncios ajenos a la obra, en las vallas o en las señales que instale el Contratista con motivo de las obras.

3.3.5 Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

El cuidado por ocasionar las mínimas perturbaciones a los usuarios de la vía pública y a los vecinos de las zonas próximas será objeto de especial atención por parte del Contratista, al tratarse de una condición inherente a la realización de obras dentro del dominio urbano. La Dirección de Obra velará de manera especial esta cuestión y

podrá ordenar la modificación de planes o sistemas de ejecución de las unidades de obra que lo requieran, y proponer las sanciones que sean aplicables por incumplimiento de esta especificación.

3.3.6 Seguridad y Salud en el Trabajo

El Contratista deberá elaborar un "Plan de Seguridad y Salud en las Obras" en el cual desarrolle y adapte el "Anexo de Seguridad y Salud" contenido en el proyecto, a las circunstancias físicas, de medios y métodos en que desarrolle los trabajos. Este Plan, previo conocimiento de la Dirección de Obra y aprobación por la Autoridad competente, se remeterá en el Vigilante de Seguridad y en el Comité de Seguridad y Salud.

Obviamente dado el contexto particular de este proyecto, el plan de Seguridad y Salud no podrá ser tan completo como sería necesario, debido a la imposibilidad de cumplimiento, por lo que se reducirá a un listado de consejos y advertencias.

3.3.7 Afecciones en el Medio Ambiente

El Contratista adoptará en todas las faenas que realice las medidas necesarias para que las afecciones en el medio ambiente sean mínimas.

El Contratista será responsable único de las agresiones que, en los sentidos antes mencionados y cualquier otras difícilmente identificables en este momento, produzcan en el medio ambiente, precisando cambiar los medios y métodos utilizados y reparar los daños causados siendo las órdenes de la Dirección de Obra o de los organismos institucionales competentes en la materia.

El Contratista está obligado a facilitar las faenas de corrección medioambientales, permitiendo el acceso en el lugar de trabajo y dejen accesos suficientes para su realización.

3.3.8 Aportación de Equipo

El Equipo destinado a la obra, deberá estar disponible en la misma con la suficiente antelación para que no se produzcan retrasos en el desarrollo de los trabajos. Por este motivo, su potencia y capacidad será la adecuada para la obra a ejecutar dentro del plazo programado.

El Equipo se deberá mantener en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias, haciéndose las sustituciones o reparaciones necesarias para ello. Cualquier modificación del equipo adscrito o aportado a la Obra exigible por Contrato o comprometido por la Aprobación del Proyecto, requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

3.3.9 Acopios

El emplazamiento de los acopios en terrenos de la propia Obra o en otros de la misma comunidad, requerirá la previa aprobación de la Dirección de Obra. El Contratista delimitará la totalidad del perímetro utilizado y será responsable de la limpieza y acondicionamiento del propio espacio y también de su entorno y zona de influencia.

3.3.10 Trabajos nocturnos o festivos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y se podrán realizar únicamente las unidades de obra que el indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

Será objeto de autorización expresa la utilización de cualquier medio que pueda implicar contaminación acústica o cualquier otra molestia a la vecindad. Los trabajos en jornada festiva, sea esta general o local, también requerirán la previa aprobación de la Dirección de Obra. A todos los efectos, los sábados tendrán la consideración de festivos en la totalidad de su jornada.

3.3.11 Vertederos

El Contratista no podrá verter material procedente de la obra sin que previamente este aprobado el vertedero por el Director de la Obra y por la comisión de seguimiento medioambiental, en el caso que esté constituida.

3.3.12 Ejecución de las obras no especificadas en la obra

La ejecución de las unidades de Obra del Presente Proyecto, las especificaciones del cual no figuren en este Pliego de Prescripciones Técnicas, se harán de acuerdo con aquello especificado por estas en la normativa vigente, o en su defecto o difícil

cumplimiento, con aquello que ordene el director de las obras, dentro de la buena práctica para obras similares.

3.4 MEDICIÓN Y ABONO

3.4.1 Medición de las obras

La Dirección de la obra realizará mensualmente y en la forma que establece este Pliego de Prescripciones Técnicas, la medición de las unidades de Obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior. El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de estas mediciones.

Para las obras o partes de Obra las dimensiones y características de las cuales deban quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, con el fin que esta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, la conformidad de las cuales suscribirá el Contratista o su delegado.

3.4.2 Abono de las obras

Precios Unitarios

Los precios unitarios que aparecen en letra en el Cuadro de precios num. 1, serán los que se aplicarán a las mediciones para obtener el importe de Ejecución Material de cada unidad de Obra.

La descomposición de los precios unitarios que figuren en el Cuadro de Precios núm. 2, es de aplicación exclusiva en las unidades de Obra incompletas, no pudiendo el Contratista reclamar modificación de precios en letra del Cuadro núm. 1, para las unidades totalmente ejecutadas, por errores u omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de precios núm. 2.

Aunque en la justificación de precios unitarios que aparece en el correspondiente Anexo de la Memoria, se usan hipótesis no coincidentes con la forma real de ejecutar las obras (jornales y mano de Obra necesarias por completar la unidad de Obra, dosificación, cantidad de materiales, proporción de varios correspondientes a diversos precios auxiliares, etc.), estos extremos no se pueden tomar como base para la

modificación del correspondiente precio unitario y están contenidos en un documento meramente informativo.

Otros gastos por cuenta del Contratista

Serán por cuenta del Contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo y sin que la relación sea limitante.

- Los gastos de construcción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares incluidas las de acceso.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño, incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenaje de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desechos y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y otros recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, utensilios, materiales y limpieza general de la obra cuando se finalice.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales no aceptados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños causados a terceros, con las excepciones que marca la ley.
- Los gastos de establecimiento, mejora y mantenimiento de los caminos de acceso al tajo.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

Defensa de la Orilla Sur del Río Blanco en “Iguopeigenda”

El presente proyecto se ubica en la provincia de Salta de Argentina, por lo que el reglamento aplicable quizá no coincide completamente con las prescripciones técnicas dadas por las instrucciones, normas y disposiciones españolas.

A pesar de esto, se ha utilizado la Normativa Española para realizar el Pliego de Prescripciones Particulares.

Este Pliego de Condiciones ha sido elaborado a partir de las Disposiciones que a continuación se relacionan:

- Ley 13/1.995, de 18 de Mayo, de Contratos con Administraciones Públicas (España, B.O.E. n° 119 de 19 de Mayo de 1.995)
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, por Decreto 3845/1.970 (España, B.O.E. n° 40 de 16 de Febrero de 1.971)
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo (España, Orden del 9 de abril de 1964)
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio por el Ministerio de Fomento (España)

Todos estos documentos obligarán en la redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria y que se declaren como tales durante el término de las obras de este proyecto.

El contratista está obligado en el cumplimiento de todas las instrucciones, pliegos o normas de toda índole promulgadas por la administración de la República Argentina, la provincia de Salta y otros organismos competentes, que tengan aplicación en las faenas que se deben realizar, tanto si son nombrados como si no en la relación anterior, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pueda haber respecto lo que dispone este Pliego.

Comentarios sobre algunas de las normas e instrucciones nombradas arriba:

Métodos de ensayo que deben aplicarse a los materiales (Normas UNE):

Los materiales elaborados que deban utilizarse en la construcción de la obra deberán tener la garantía de calidad que la empresa fabricante debe garantizar mediante los

ensayos que correspondan. Respecto a los elementos construidos o fabricados en obra, deberá realizarse siempre una inspección visual y tener un buen control tanto del almacenamiento como de su manipulación, sobre todo cuando resulte difícil el cumplimiento de los ensayos que se exigen.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Defensa de la Orilla Sur del Río Blanco en “Iguopeigenda”

0 INDICE

0	INDICE	22
1	ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIONES DEL PLIEGO	26
1.1	OBJETIVOS DEL PLIEGO	26
1.2	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	26
1.3	COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS	26
1.4	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	27
1.5	DETALLES OMITIDOS EN LA DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	27
2	MATERIALES.....	27
2.1	ASPECTOS GENERALES	27
2.2	ENSAYOS.....	28
2.2.1	Ensayos	28
2.2.2	Gastos de los ensayos	28
2.3	MATERIALES PARA TERRAPLENES	29
2.4	MATERIALES PARA EL APISONADO Y RELLENO DE ZANJAS	29
2.5	MATERIALES PARA RELLENO DE GAVIONES Y REVESTIMIENTO	30
2.6	MATERIALES ESTRUCTURA DEL REVESTIMIENTO	30
2.7	CAJONES DE GAVIONES.....	31
2.8	MALLA RECUBRIMIENTO DEL REVESTIMIENTO.....	33
2.9	GEOTEXTIL	33
2.10	ALAMBRE DE UNION DE NEUMÁTICOS	34
2.11	AGUA	35
2.12	TAMICES	35
2.13	ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	35
2.13.1	Calidad.....	35
2.13.2	Ensayos	36
2.14	CEMENTO	36
2.14.1	Calidad.....	36
2.14.2	Transporte y almacenamiento.....	38
2.14.3	Ensayos y pruebas	38
2.15	PRODUCTOS QUÍMICOS ADITIVOS	39
2.16	HORMIGÓN.....	40
2.16.1	Definición	40

2.16.2	Utilización	42
2.16.3	Estudio de dosificación.....	42
2.16.4	Ensayos	42
2.17	ACERO INOXIDABLE	43
2.17.1	CONTROL DE CALIDAD	44
2.18	ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS	44
2.18.1	Calidad.....	44
2.18.2	Ensayos	44
2.18.3	Separadores	45
2.18.4	Alambre de atado de armadura	45
2.19	ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE	45
2.20	MADERA PARA ENCOFRADOS Y MEDIOS AUXILIARES . ¡Error! Marcador no definido.	
2.21	MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO.....	46
3	EJECUCIÓN DE OBRAS.....	47
3.1	TRABAJOS PRELIMINARES.....	47
3.1.1	Desbroce.....	47
3.1.2	Campamento, almacén y oficinas	47
3.1.3	Centro de acopio de materiales	48
3.1.4	Localización, trazado y replanteo.....	48
3.2	EXCAVACIONES EN GENERAL.....	48
3.2.1	Condiciones generales.....	48
3.2.2	Tolerancias	51
3.3	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA REVESTIMIENTO.....	51
3.3.1	Tolerancias	52
3.4	EXCAVACIONES DE ZANJA PARA PANELES	52
3.4.1	Dimensiones de las zanjas.....	53
3.4.2	Tolerancias	53
3.5	ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE EXCAVACIONES	54
3.5.1	Generalidades	54
3.6	PROYECTO DE SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN .	54
3.6.1	Entibación	54
3.6.2	Retirada de los sistemas de entibación	57
3.7	AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACIÓN.....	57
3.7.1	Sistemas de agotamiento.....	57

3.8	DESPRENDIMIENTOS	58
3.9	RELLENOS	59
3.9.1	Definición	59
3.9.2	Materiales	59
3.9.3	Ejecución de la obra	59
3.10	HORMIGONES	61
3.10.1	Condiciones generales	61
3.10.2	Interrupción del hormigonado.....	63
3.10.3	Ejecución de las juntas.....	64
3.10.4	Curado del hormigón	64
3.10.5	Limitaciones de la ejecución	65
3.10.6	Control de calidad.....	66
3.10.7	Tolerancias	67
3.11	ENCOFRADOS, CIMBRAS Y APEOS.....	¡Error! Marcador no definido.
3.11.1	Definición	¡Error! Marcador no definido.
3.11.2	Materiales	¡Error! Marcador no definido.
3.11.3	Ejecución	¡Error! Marcador no definido.
3.11.4	Desencofrado y descimbrado.....	¡Error! Marcador no definido.
3.11.5	Acabados y tolerancias de superficies.....	¡Error! Marcador no definido.
3.12	COLOCACIÓN DE ARMADURAS	69
3.12.1	Condiciones generales	69
3.12.2	Tolerancias	70
3.13	ACERO ESTRUCTURAL	72
3.13.1	Materiales	72
3.13.2	Formas y dimensiones	72
3.13.3	Condiciones generales	72
3.13.4	Uniones.....	74
3.14	GEOTEXTIL	78
3.14.1	Materiales	78
3.14.2	Colocación	78
3.15	ESTRUCTURA REVESTIMIENTOS	79
3.15.1	Materiales	79
3.15.2	Ejecución de la obra	79
3.16	EMPOTRAMIENTO GAVIONES	80
3.16.1	Definición	80

3.16.2	Materiales	80
3.16.3	Ejecución de la obra	80
4	MEDICIÓN Y ABONO	81
4.1	LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO	81
4.2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO.....	81
4.3	EXCAVACIONES EN GENERAL.....	81
4.4	EXCAVACIONES DE ZANJAS PANELES SUMERGIDOS	82
4.5	EXCAVACIONES PARA EMPOTRAMIENTOS.....	83
4.6	ENTIBADOS Y DERRUMBES PARA EXCAVACIONES DE ZANJAS	84
4.7	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS Y APIQUES	84
4.8	RETIRADA Y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL SOBRANTE	85
4.9	RELLENOS	85
4.9.1	Rellenos de obras de fábrica.....	85
4.10	HORMIGONES	85
4.11	ENCOFRADOS.....	¡Error! Marcador no definido.
4.12	ACERO DE ARMADURAS	86
4.13	ACERO INOXIDABLE	87
4.14	NEUMÁTICOS	87
4.15	RELLENO DE REVESTIMIENTO Y GAVIONES.....	87
4.16	ACCESORIOS	87
4.17	GEOTEXTIL	88
4.18	MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS.....	88
4.18.1	Partidas alzadas sin justificar	88
4.18.2	Partidas alzadas a justificar.....	88

1 ALCANCE DEL PLIEGO Y DESCRIPCIONES DEL PLIEGO

1.1 OBJETIVOS DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto definir las obras del Proyecto DEFENSA DE LA ORILLA SUR DEL RÍO BLANCO EN “IGUOPEIGENDA”, Argentina, así como establecer las condiciones técnicas que deben satisfacer los materiales que forman parte del mismo y la forma correcta de ejecución de las obras.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El Pliego de Condiciones establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas. Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de contradicciones e incompatibilidades entre los distintos Documentos que forman parte del Proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- El Documento Planos, tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.
- El Documento Pliego de Prescripciones, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, ejecución, medición y forma de valoración de las distintas unidades de obra.
- El Cuadro de Precios N° 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios en las unidades de obra.
- Lo mencionado en el presente Pliego y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra está perfectamente definida en uno u otro documento, y que ella tenga precio en el documento Presupuesto.
- Las omisiones en Planos y Pliegos, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos y Pliegos de Prescripciones o que por use y costumbre, deban ser realizados, no solo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o

erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliegos.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente Proyecto DEFENSA DE LA ORILLA SUR DEL RÍO BLANCO EN “IGUOPEIGENDA”, Argentina, tiene por objeto la realización, hasta su total ejecución, de todas las obras que se detallan en los documentos integrantes del mismo, que pueden sintetizarse en las siguientes unidades principales.

- Empotramiento de los gaviones construidos
- Construcción del revestimiento longitudinal
- Construcción del campo de paneles sumergidos

La definición de estas unidades principales queda suficientemente definida en el Documento N° 1 Memoria y en el Anejo correspondiente, y se aplicara a todos los efectos en este Pliego de Condiciones.

1.5 DETALLES OMITIDOS EN LA DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los detalles que se omiten en la presente descripción se entiende que figuran incluidos en los restantes documentos contractuales de este Proyecto. En caso de duda corresponde a la Dirección de Obra la correcta interpretación de la misma.

2 MATERIALES

2.1 ASPECTOS GENERALES

En este capítulo se especifican las propiedades y características que deben tener los materiales que deberán de ser utilizados en la obra. En el caso que algún material o característica no hubieran estado suficientemente definidos, se deberá suponer que es el de mejor calidad que existen en el mercado dentro de su clase, y que deberá cumplir la normativa técnica vigente.

2.2 ENSAYOS

2.2.1 Ensayos

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección de Obra, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el Contratista a sus expensas, corriendo asimismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el Laboratorio Oficial que la Dirección de Obra estime oportuno.

El número de ensayos que se fijan en cada artículo, se da a título de orientación, pudiendo variar dicho número a juicio de la Dirección de las Obras.

En caso de que el Contratista no estuviera conforme con los resultados de los ensayos realizados, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, del "Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas", siendo obligatoria, para ambas partes, la aceptación de los resultados que en él se obtengan.

2.2.2 Gastos de los ensayos

Todos los gastos de prueba y ensayos serán de cuenta del Contratista considerándose incluidos en los precios de las unidades de obra hasta el límite de DOS POR CIENTO (2%) del Presupuesto de Ejecución Material, no incluyendo en dicho cómputo de gastos los correspondientes a:

- Todos los ensayos previos para aceptación de cualquier tipo de material.
- Todos los ensayos correspondientes a la fijación de canteras y préstamos.
- Los ensayos cuyos resultados no cumplan con las condiciones estipuladas en el presente Pliego.
- Las pruebas de estanqueidad y de presión de las Tuberías de saneamiento, Tuberías de gas y de las Tuberías de distribución de agua.
- La inspección con televisión de las tuberías de saneamiento a colocar en esta obra.

El Contratista suministrará a los laboratorios señalados por la Dirección de Obra, y de acuerdo con ellos, una cantidad suficiente del material a ensayar.

2.3 MATERIALES PARA TERRAPLENES

Los materiales para los terraplenes o rellenos no podrán contener arcillas expansivas, materia orgánica, basuras, raíces, troncos ni otros materiales objetables y procederán de las excavaciones, requiriendo siempre la aprobación del Director de Obra para ser utilizados salvo en los casos en que se ordene o autorice la utilización de materiales de préstamo.

En terrenos pantanosos y para rellenos bajo agua, se utilizará roca o material granular o aluvial del tipo acostumbrado para afirmados en las vías urbanas.

2.4 MATERIALES PARA EL APISONADO Y RELLENO DE ZANJAS

Se refiere este apartado a los rellenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de alcantarillado, drenajes o en aquellas excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las ya descritas, a criterio de la Dirección de Obra.

Podrá utilizarse para el relleno, materiales provenientes de la excavación, siempre que a juicio de la Dirección de Obra y previos análisis de laboratorio, que presenten propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra, (o de préstamo) el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Dirección de Obra podrá autorizar su utilización.

En general, se rechazan como materiales de relleno: la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 100 mm. (4"), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor de 50 y humedad natural que por su exceso no permita obtener el mínimo porcentaje de compactación especificado.

2.5 MATERIALES PARA RELLENO DE GAVIONES Y REVESTIMIENTO

El material de relleno de los gaviones podrá ser material del lecho del río debidamente tamizado. El diámetro nominal de las piedras de relleno deberá estar entre 10 y 40 milímetros, debido a la apertura de malla con la que están contruidos los cajones.

Por tanto, el material de relleno será aquel que pasa por el tamiz de 1 ½" y queda retenido en 3/8".

Si la Dirección de Obra lo considera oportuno, y existe disposición de las mismas el acopio de los materiales del lecho del río se podrá realizar por los operarios de la obra haciendo servir los tamices de acuerdo a este pliego de condiciones y realizando los ensayos pertinentes.

En caso de no existir material en disposición, se podrá adquirir a partir de la intermediación de una cantera local.

El relleno de la estructura de neumáticos del revestimiento debe tener un diámetro nominal mayor a 30 milímetros, comprendiendo diámetro hasta bolos de 300 milímetros, en una disposición variable que consiga un menor índice de huecos

2.6 MATERIALES ESTRUCTURA DEL REVESTIMIENTO

La estructura del revestimiento estará contruida con neumáticos de automóvil reciclados y unidos por alambre, según la disposición descrita en los Planos y el Anejo del presente proyecto.

Los neumáticos reciclados serán, prioritariamente, de 15" de diámetro interior, siendo el diámetro exterior los más cercanos a los 600 milímetros de diámetro. La anchura de los neumáticos estará comprendida entre los 190 y 210 milímetros. Estas medidas deberán ser lo más homogéneas posibles.

Teniendo en cuenta que se trata de un proyecto de Cooperación y Desarrollo, se entiende que el acopio del material se realizará con el menor coste posible, por lo que la homogeneidad del revestimiento puede verse afectada ligeramente. Por tanto, la Dirección de Obra deberá decidir la disposición más óptima en caso de existencia de neumáticos de distintos diámetros y/o anchuras.

Si existiera escasez de neumáticos de automóvil y fuera imposible su acopio en los términos fijados, la Dirección de Obra podrá, justificadamente, aceptar neumáticos de motos, siempre y cuando se ajusten a las especificaciones en cuanto a los diámetros interiores y exteriores, y consigan, acoplando 2 o 3 neumáticos, la anchura necesaria para equiparar a un neumático arriba descrito.

En caso de usar neumáticos de motocicleta acoplados en lugar de un neumático de automóvil, estas deberán estar sujetas por al menos dos puntos diametralmente opuestas con tal de conseguir rigidez del grupo de neumáticos. Estas unión se realizarán de forma idéntica a las uniones en dirección horizontal.

2.7 CAJONES DE GAVIONES

Caja formada con tela metálica de alambre de triple torsión de acero galvanizado en caliente, para rellenar piedra natural o grava de cantera.

Resistirán la acción del agua y los agentes atmosféricos sin alteraciones físicas o químicas.

La designación del gavión se realizará por los siguientes parámetros:

- Número de la norma
- Tipo de gavión o gavión de recubrimiento
- Tipo de malla y diámetro del alambre
- Tipo de recubrimiento superficial

La forma final de la caja será uniforme, sin abultamientos ni otras deformaciones.

La tela metálica tendrá una sección y un paso de malla constante y uniforme.

El recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, manchas ni imperfecciones superficiales.

El enrejado de malla triple torsión cumplirá lo especificado en la norma UNE-EN 10223-3.

Los alambres para cosidos y para tirantes utilizados para el montaje de las cajas de gaviones, deberán cumplir los mismos requisitos de los alambres que componen los enrejados de las cajas de gaviones donde se aplican.

Las aristas libres de las cajas de gavión, deben estar acabadas con un alambre de acero de la misma calidad y tipo de recubrimiento que el resto. Deben estar unidas al enrejado de forma mecánica en fábrica.

El alambre galvanizado cumplirá los requisitos de la norma UNE-EN 10244-2.

El zinc utilizado para el recubrimiento cumplirá la norma UNE-EN 1179.

La aleación utilizada para el recubrimiento cumplirá la norma ASTM B 750.

El aspecto, adherencia del recubrimiento y ensayo de inmersión, cumplirán lo especificado en las normas UNE 7183, UNE-EN 10244-1, UNE-EN 10244-2.

Los alambres galvanizados y plastificados por extrusión con PVC, cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 10245-2.

Escuadría nominal de la malla (UNE 36730): 8x10 cm

Espesor mínimo del recubrimiento (UNE-EN 10223-3):

- Diámetro 2,40 a 2,70 mm: 260 g/m²

Ancho de la malla:

- Malla 8x10, 2,70 mm: 80 mm

Diámetro alambre:

- Malla 8x10, 2,70 mm: 2,70 mm

Diámetro alambre en los bordes:

- Malla 8x10 2,70 mm: 3,40 mm

Diámetro alambre de cosido:

- Malla 8x10 2,70 mm: 2,40 mm

Resistencia a la tracción (UNE-EN 10002-1): ≥ 420 N/mm²; ≤ 550 N/mm²

Alargamiento mínimo (UNE-EN 10002-1): 10%.

Características de la malla:

- Diámetro del alambre de las aristas:
 - Para tela de alambre de diámetro 2 mm: 2,5 mm .
 - Para tela de alambre de diámetro 2,4 mm: 3 mm.
- Tolerancias:
 - Longitud y anchura: $\pm 3\%$
 - Altura: $\pm 5\%$
 - Masa: $\pm 5\%$
 - Diámetro del alambre (UNE-EN 10223-3):
 - Diámetro 2,20 a 2,70 mm: $\pm 0,06$ mm
 - Escuadría de la malla (UNE-EN 10223-3): +16%, - 4%.

2.8 MALLA RECUBRIMIENTO DEL REVESTIMIENTO

La malla a utilizar en protección de taludes será galvanizada y hexagonal de triple torsión (T.T.), confeccionándose con alambre de diámetro 2,4 mm como mínimo.

La malla será idéntica al utilizado para la construcción de los cajones de los gaviones, por lo que deberá cumplir con las mismas prescripciones que esta.

La unión de las partes para la construcción de la malla, se realizará de la misma forma que la unión de los elementos del cajón, por lo que deberá cumplir con las prescripciones de éstas.

2.9 GEOTEXTIL

Se cumplirá lo establecido en el nuevo artículo 290, incorporado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes según la Orden Ministerial 1382/2002 del 16 de mayo.

Los geotextiles utilizados en este proyecto son los expuestos a continuación:

- Geotextil no tejido de poliéster, ligado mecánicamente mediante agujeteado, de 150 g/m² de masa media por unidad de superficie (UNE EN 965) y espesor a 2 kPa de presión de 1 mm (UNE EN 964)
- La resistencia a tracción (carga máxima) y el alargamiento (en el punto de carga máxima) de los geotextiles, se evaluará mediante el ensayo UNE EN ISO 10319. En este caso la resistencia a la tracción longitudinal y a la tracción

transversal de 7 KN/m, mientras que el alargamiento en rotura longitudinal será del 70% y del 75% en rotura transversal en un $\pm 20\%$.

- La resistencia al punzonamiento estático no será inferior a 1,1 KN, medida mediante un ensayo tipo CBR que se realizará según UNE EN ISO 12236.
- La resistencia a la perforación dinámica será de 20 mm $\pm 20\%$, medida mediante un ensayo por caída de cono que se realizará según UNE EN 918.
- Para determinar las propiedades hidráulicas se evaluarán los siguientes parámetros:
 - Permeabilidad normal al plano (permitividad sin carga) de 60 l/m² s $\pm 10\%$, según UNE EN ISO 11058.
 - Permeabilidad en el plano (transmisividad a 20 KPa) de 5 10^{-6} m²/s, según UNE EN ISO 12958.
 - Diámetro eficaz de poros O90 > 55 μ m, según UNE EN ISO 12956.
- Los solapes entre láminas tanto longitudinales como transversales no serán menores a 20 cm

2.10 ALAMBRE DE UNION DE NEUMÁTICOS

El alambre para la unión de los neumáticos para la construcción de la estructura del revestimiento se realizará en acero galvanizado de 2 milímetros (calibre 13).

El recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, manchas ni imperfecciones superficiales.

El alambre galvanizado cumplirá los requisitos de la norma UNE-EN 10244-2.

El zinc utilizado para el recubrimiento cumplirá la norma UNE-EN 1179.

La aleación utilizada para el recubrimiento cumplirá la norma ASTM B 750.

El aspecto, adherencia del recubrimiento y ensayo de inmersión, cumplirán lo especificado en las normas UNE 7183, UNE-EN 10244-1, UNE-EN 10244-2.

Se admiten las siguientes tolerancias:

- En el diámetro de los alambres galvanizados de $\pm 2,5\%$
- En el largo y ancho de la colchoneta de $\pm 3\%$
- En el espesor $\pm 2,5\%$

2.11 AGUA

Tanto para el amasado como para el curado de los morteros y hormigones, el agua que emplee, cumplirá las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

Las características del agua a emplear, se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de la Obra.

2.12 TAMICES

Los tamices que se utilizarán para la selección de la granulometría del filtro, tendrán dimensiones de 1m x 1m, y la madera será aquella que se considere más conveniente.

2.13 ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

2.13.1 Calidad

Los áridos cumplirán las especificaciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

La granulometría de la arena deberá estar incluida entre los límites siguientes:

TAMIZ	% que PASA	
	MÍNIMO	MÁXIMO
0.149	4	15
0.297	12	30
0.59	30	62
1.19	56	85
2.38	75	95
4.76	95	100

Podrán utilizarse áridos naturales o artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arenas de menos densidad, exigirá el previo análisis en laboratorio para dictaminar acerca de sus cualidades.

Los áridos gruesos podrán obtenerse de graveras o machaqueo de piedras naturales.

El tamaño máximo de los áridos gruesos, nunca será superior a cuarenta (40) milímetros. La granulometría de áridos para los distintos hormigones, se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la Obra apruebe las granulometrías a emplear.

2.13.2 Ensayos

Si la Dirección de las Obras lo ordena, se harán los siguientes ensayos:

Por cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o fracción de árido grueso a emplear, se realizará:

- Un (1) ensayo granulométrico (NLT - 150/72).

Por cada cien metros cúbicos (100 m³) o fracción de árido fino, se realizarán los siguientes ensayos:

- Un (1) ensayo granulométrico (NLT - 150/72).
- Un (1) ensayo de determinación de la Materia Orgánica (M.E. de la Instrucción Especial para Obras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.).
- Un (1) ensayo de determinación de Finos (M.E. de la Instrucción Especial para Obras de Hormigón Armado del I.E.T.C.C.).

2.14 CEMENTO

2.14.1 Calidad

El cemento deberá cumplir las condiciones estipuladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-97 aprobada por Real Decreto de 30 de Mayo de 1.997.

Se recomienda utilizar cemento tipo "CEM III-A-32,5", en todas las obras, de acuerdo con la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), pero la Dirección de Obra podrá autorizar el empleo de otro tipo de cemento si el Contratista justifica que con él

pueden conseguirse hormigones que cumplan todas las condiciones exigidas en este Pliego.

Cuando la Dirección de la Obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad del subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones y no tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios que ello le origine. En este sentido, cuando el hormigón deba realizarse en una zona en contacto con yesos será obligatorio el empleo de un cemento III-A-32,5, resistente a un medio agresivo.

El cemento además cumplirá las siguientes prescripciones:

- Estabilidad del volumen

La expansión en la prueba de autoclave, será inferior al 0,5% (ASTM G - 151 - 54).

- Cal Libre

El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total.

- Regularidad

En el transcurso de la obra, el cemento deberá tener características homogéneas. No debe presentar variaciones en su resistencia a la rotura por compresión a los veinte y ocho (28) días superiores al siete por ciento (7%) de desviación media cuadrática relativa, calculada para más de cincuenta (50) probetas, según la fórmula:

$$C = \frac{\sqrt{\frac{(R_i - R_m)^2}{(N - 1)}}}{R_m} \times 100$$

- C = Desviación media cuadrática relativa.
- R_m = Resistencia media (aritmética)
- R_i = Resistencia individual de cada probeta.
- N = Número de probetas ensayadas.

- Calor de hidratación

Medido en calorímetro de disolución, no excederá de sesenta y cinco (65) calorías/g. a los tres días, ni de ochenta (80) calorías/g. a los siete días.

La temperatura del cemento no excederá de cuarenta (40) grados al utilizarlo. Si en el momento de la recepción fuese mayor, se ensilará hasta que descienda por debajo de dicho límite.

2.14.2 Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en envases de papel, de un tipo aprobado oficialmente, en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y la marca de fábrica, o bien a granel en depósitos herméticos, en cuyo caso deberá acompañar a cada remesa el documento de envío con las mismas indicaciones citadas. Las cisternas empleadas para el transporte del cemento, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará de manera que permita el fácil acceso, para la adecuada inspección o identificación de cada remesa, en un almacén o sitio protegido convenientemente contra la humedad del suelo y paredes. Si el cemento se almacena en sacos, éstos se apilarán dejando corredores entre las distintas pilas. Cada capa de cuatro (4) sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita la aireación de las pilas de sacos.

El Contratista establecerá un sistema de contabilidad del cemento con sus libros de entrada y salida, de tal modo que, en cualquier momento, pueda la Administración comprobar las existencias y el gasto de este material.

2.14.3 Ensayos y pruebas

A la entrada de cada partida de cemento en los almacenes o sitios de las obras, el Contratista presentará a la Dirección de la Obra una hoja de resultados de características físicas y químicas que se ajustarán a lo prescrito en el citado Pliego General RC-97. Dicha hoja podrá ser la que la Contrata exija a su suministrador de cemento, bien entendido que el Contratista es el responsable de la calidad del cemento. Además, el Contratista presentará resultados de resistencias compresión y flexotracción en mortero normalizado a uno (1), tres (3), siete (7) y veintiocho (28) días, debiéndose cumplir los mínimos que marca el Pliego Vigente, RC-97.

La Dirección de la Obra hará las comprobaciones que estime oportunas y en caso de que no se cumpliera alguna de las condiciones prescritas por el citado Pliego rechazará la totalidad de la partida y podrá exigir al Contratista la demolición de las obras realizadas con dicho cemento.

Independientemente de dichos ensayos, cuando el cemento, en condiciones atmosféricas normales, haya estado almacenado en sacos durante plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a la comprobación de que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas, repitiéndose los ensayos de recepción indicados, que serán de cuenta del Contratista.

Cuando el ambiente sea muy húmedo o con condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de la Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

2.15 PRODUCTOS QUÍMICOS ADITIVOS

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que por ello se le originen están incluidos en los precios de hormigones establecidos en el Cuadro de Precios.

De acuerdo con la norma ASTM-465 los productos químicos aditivos cumplirán las siguientes condiciones:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y deberá tener el sello AENOR de garantía de calidad.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.
- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento, de los áridos y de los productos siderúrgicos, incluso a largo plazo. Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En principio y salvo indicación contrario de la Dirección de Obra, sólo se permitirá el empleo de plastificantes en el hormigonado de los muros verticales de gran altura.

2.16 HORMIGÓN

2.16.1 Definición

Se define el tipos de hormigón que figura en el siguiente cuadro por las condiciones que deberá cumplir, además de lo dispuesto en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE":

TIPO	RESISTENCIA CARACTERISTICA kg/cm ²	RESISTENCIA CARACTERISTICA EN Mpa
HA-15	250	25

Se entiende por resistencia característica, la definida en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE", debiendo realizarse los ensayos de control, de acuerdo con los artículos 84 y 88 de la misma, suponiendo siempre un control estadístico del hormigón.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las Obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones, no será inferior a dos enteros cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis (6) probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento (2%), la Dirección de la Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la Obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trata las que aquélla juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua/cemento a emplear, será la señalada por el Contratista siguiendo siempre el artículo 37.3 de la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE", suponiendo que el ambiente es del tipo Ila a de acuerdo con la citada instrucción, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la Obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión todas las normas generales y particulares aplicables al caso. De todas formas, se prohíbe una relación agua/cemento superior a la que produce un asiento en el Cono de Abrahms de más de 6 (seis) centímetros para hormigón armado y de más de 8 (ocho) centímetros para hormigón en masa.

2.16.2 Utilización

El hormigón HA-25 se empleará en la construcción de los paneles sumergidos.

2.16.3 Estudio de dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Para cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor dado por la fórmula siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto:

$$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 15 \text{ Kp/cm}^2$$

En el caso de que no se alcanzase el valor f_{cm} se procedería a variar la dosificación y se comprobará de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

2.16.4 Ensayos

Por cada jornada de trabajo, se harán dos (2) determinaciones de la consistencia del hormigón y cuatro (4) series de tres (3) probetas para su rotura a los siete (7), veintiocho (28) días y noventa (90) días.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la mesa de sacudidas: (M.e. 1.5 b).
- Determinación de la consistencia del hormigón fresco mediante la prueba de asiento: (M.e. 1.5 b).
- Análisis granulométrico de los áridos: (M.e. 1.8 a).
- Toma de muestras de hormigón fresco: (M.e. 1.15 a)
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón: (M.e. 1.8 b).
- Obtención, conservación y rotura de los productos testigos de hormigón: (M.e. 1.15 b).

2.17 ACERO INOXIDABLE

Los aceros inoxidable tendrán un contenido mínimo para su alta resistencia a la corrosión de:

- Cromo = 18%
- Níquel = 8%
- Molibdeno = 2%

Los tipos a emplear, de acuerdo con la nomenclatura de las normas AISI, serán el 316 o el 316 L. El acabado de su superficie será de acuerdo con la norma DIN 17.440 tipo III-d o las normas AISI tipo BA. No se permitirá en obra civil el empleo de cualquier otro tipo de acero inoxidable. Asimismo presentará las siguientes características mecánicas:

AISI 316

Límite elástico para remanente 0,2%	22 kg/mm ²
Resistencia rotura	50/70 kg/mm ²
Alargamiento mínimo	35%
Módulo de elasticidad	20.300 kg/mm ²

Los electrodos empleados para la soldadura cumplirán las especificaciones de las normas ASTM o la AWS, y los operarios que realicen estas soldaduras deberán estar homologados por el Instituto Nacional de Soldadura.

2.17.1 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en este apartado del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

2.18 ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS

2.18.1 Calidad

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones de la “Instrucción de Hormigón Estructural EHE”.

Se emplearán, en todos los casos, aceros especiales corrugados de alta resistencia.

Su límite elástico será igual o superior a cinco mil kilogramos por centímetro cuadrado (5.000 Kg/cm²).

El alargamiento a la rotura, medido sobre la base de cinco diámetros, será superior al diez por ciento (10%).

2.18.2 Ensayos

A la llegada a la obra de cada partida, se realizará una toma de muestras y sobre éstas, se procederá a efectuar el ensayo de plegado, doblando las barras ciento ochenta grados (180°) sobre otra base de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada.

Independientemente de esto, el Ingeniero Director de la Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características anteriormente reseñadas.

Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayos redactada por un Laboratorio dependiente de la Factoría Siderúrgica, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series. La presentación de dicha hoja, no eximirá, en ningún caso, la realización del ensayo de plegado.

2.18.3 Separadores

A fin de lograr una correcta disposición de las armaduras del hormigón, serán utilizados por el Contratista separadores de armaduras, consistentes en cubos de mortero de cemento de tres (3) o cuatro (4) centímetros de lado, o elementos de plásticos diseñados para ese uso.

Si se usa cubos de mortero, serán confeccionados con el mismo cemento que formará parte del hormigón definitivo de la zona de obra de que se trate. El Contratista deberá incluir el costo correspondiente en los precios del hormigón.

2.18.4 Alambre de atado de armadura

El alambre que se ha de emplear para ataduras de las armaduras, habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro (4) por ciento de su longitud.

El número de plegados en ángulo recto que debe soportar sin romperse, será de tres (3) por lo menos.

2.19 ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN Y ANCLAJE

Los postes, pórticos y barandillas que no se suelden posteriormente serán de acero galvanizado por inmersión en caliente salvo indicación expresa en el Proyecto en que se sustituye por acero inoxidable AISI 316-L.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación.

ASPECTO: El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc. En aquellas piezas en que la cristalización del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda su superficie. La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoniacada, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que pueda presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación de galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas, a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

UNIFORMIDAD: La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo de Preece (Norma UNE 7.183).

ADHERENCIA: No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al acometer la muestra el ensayo indicado en la norma MELC-8.06.a.

ZINC POR UNIDAD DE SUPERFICIE: Chapas, poste, pórticos, etc. La cantidad de zinc será de 680 gr/m², equivalente a 94 micras. La determinación de dichas cantidades se efectuará de acuerdo con la norma MELC-606.a.

Se efectuará una revisión visual del material a instalar, a fin de comprobar que el aspecto es el definido anteriormente; asimismo, se efectuarán los ensayos que requieran la Dirección de las obras. Además, durante la ejecución del galvanizado la D. de O. tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que galvanice el material, a fin de que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Las barandillas, salvo las que sean de acero inoxidable, serán también metálicas y su colocación quedará fijada en los planos. Sus elementos, perfiles o tubos, serán de acero tipo 7-622 de la norma UNE 36.082 de 40/50 kg/cm² e irán galvanizadas por inmersión en caliente (en el caso de tubos, el galvanizado se hará interior y exteriormente).

La cantidad de zinc será de 680 gr/m², equivalente a 94 micras. El zinc para el baño será electrolítico (pureza 99,95%).

2.20 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales cuyas condiciones no están especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de la Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

3 EJECUCIÓN DE OBRAS

3.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Comprende todas las actividades preliminares necesarias para la ejecución de las obras tales como: demoliciones, campamentos, almacén, oficinas, cerramientos, instalaciones provisionales de servicios de abastecimiento, energía, teléfono, sanitarios, limpieza y descapote del terreno y la localización de las obras.

3.1.1 Desbroce

El desbroce será la extracción y almacenamiento de la tierra vegetal existente en el terreno, separando el arbolado y el matorral que irá directamente a vertedero.

El espesor de tierra vegetal a excavar en cada zona será el que ordene el Director de Obra teniendo el Contratista que realizar la operación independientemente del espesor que deba remover. El espesor mínimo será de veinte y cinco (25) centímetros.

La tierra vegetal se llevará a vertedero, como si de un suelo inadecuado se tratase.

3.1.2 Campamento, almacén y oficinas

Acorde con el contrato y de común acuerdo con el Director de la Obra, el Contratista levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, que reúna los mínimos requisitos de higiene, comodidad, ventilación y ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos.

Podrá también emplear construcciones existentes que se adapten cabalmente para este menester. Estas se utilizarán primordialmente para oficina de Dirección e Dirección de la Obra, Almacén y Depósito de materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie.

Los campamentos o casetas temporales se ubicarán en sitios fácilmente drenables, donde no ofrezcan peligros de contaminación, con aguas negras, letrinas y demás desechos.

Una vez terminada la obra, el campamento se demolerá para restituir las condiciones que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones. Se entiende que todas estas actividades son por cuenta y riesgo del Contratista.

3.1.3 Centro de acopio de materiales

El Contratista contará durante la ejecución del contrato, con un centro de acopio para los materiales a utilizar en la obra, incluyendo los resultantes de las excavaciones que posteriormente se utilizará en los llenos. La comunidad no aceptará, por ningún motivo, el depósito y acumulación de algún material o escombros, en las zonas de trabajo y por lo tanto durante las horas no laborables, la zona de trabajo permanecerá limpia de escombros o materiales. El incumplimiento de las órdenes de Dirección de la Obra causará las sanciones pertinentes.

3.1.4 Localización, trazado y replanteo

Para la localización horizontal y vertical del proyecto, el Contratista se pondrá de acuerdo con el Director de la Obra para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios.

El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el Contratista, utilizando personal experto y equipos de precisión. Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Director de la Obra la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

3.2 EXCAVACIONES EN GENERAL

3.2.1 Condiciones generales

En la ejecución de las excavaciones de cualquier clase, con la forma y dimensiones indicadas en los planos en este Pliego o prescritas por la Dirección de la Obra, se incluyen todas las operaciones necesarias de arranque, refino de superficies, protección de desprendimientos, remoción y transporte de material extraído a otras partes de la obra o a las escombreras fijadas por el Contratista, en donde los productos quedarán apilados y enrasados, formando caballeros con precisión equivalente a la obtenida por extensión con motoniveladora.

El método de excavación deberá constar de forma obligada con una fase de desbroce y limpieza quitando toda la zona de materia orgánica para posteriormente entrar la maquinaria de excavación, contando siempre con la aprobación escrita de la Dirección

de las Obras, pudiendo ser variado el método por ésta durante la ejecución de la obra según las condiciones del material excavado.

La forma y dimensiones de las excavaciones son, en general, las reflejadas en los planos o descritas en los textos. Sin embargo, la Dirección de las Obras podrá:

- Variar la profundidad, anchura y longitud de las excavaciones e incrementar o reducir los taludes de las mismas.
- Exigir el uso de bermas de las dimensiones que estime adecuadas en taludes permanentes, reflejadas o no en los planos, si tales medidas contribuyen a mejorar la seguridad o a aumentar la economía.

También tendrá derecho a variar la línea de excavación de cualquier zona después de iniciada la excavación en la misma. Esta sobreexcavación, en caso de haberla, tendrá la misma unidad de obra y precio que la establecida para esta zona.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras toda excavación ejecutada y no podrá rellenarla o cubrirla con ningún material, sin su aprobación, y en caso de hacerlo, deberá descubrirla a sus expensas.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por el Dirección de las Obras.

Toda excavación realizada por conveniencia del Contratista, o excavación realizada en exceso sobre los perfiles prescritos por cualquier razón, excepto si fuese ordenado por la Dirección de Obra, y sea o no debido a defecto de ejecución, será a expensas del Contratista.

Cuando así lo exija la ejecución de las obras, toda la excavación en exceso será rellenada con materiales suministrados y colocados por y a expensas del Contratista, siempre que el exceso de excavación sea causado por excavar sin cuidado o se haga para facilitar los trabajos del Contratista.

Si fuera necesario establecer agotamientos, éstos serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea su volumen.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación, ni pueda producir asientos en las urbanizaciones y/o edificaciones de alrededor.

No se podrán interrumpir los trabajos de excavación sin la autorización de la Dirección de Obra, siendo en cualquier caso de cuenta del Contratista las desviaciones para salida de agua o de acceso a la excavación, los agotamientos y las entibaciones necesarias.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto deberá ser aprobada previamente por la Dirección de la obra, y no será de abono al Contratista.

Las excavaciones, en general, son definidas en el artículo 320 del PG-3, y se puede indicar que por su naturaleza se clasifican en:

- Tierra o roca ripable: Son aquellos terrenos que un tractor de orugas de 350 C.V. como mínimo, trabajando con un Ripper Monodiente angulable en paralelogramo, con un uso inferior a 4.000 horas y dando el motor a su máxima potencia, obtenga una producción igual o superior a ciento cincuenta (150) metros cúbicos por hora. En caso de discrepancia sobre el tema en algún caso dudoso, prevalecerá la opinión de la Dirección de la Obra.
- Roca no ripable: Es aquel terreno en el que no se pueden cumplir las condiciones anteriores.

De acuerdo con la información geotécnica el material existente en la zona es suelo o roca ripable que se podrá excavar con medios convencionales.

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no esté prevista su utilización en rellenos u otros usos. Dichos vertederos deberán ser propuestos por el Contratista, y aprobados por el Director. Esta aprobación será tanto en su implantación como en el estado de terminación en que se dejen una vez vertidos los materiales que se lleven a ellos.

3.2.2 Tolerancias

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias en cota de hasta diez (10) centímetros en más y quince (15) en menos para excavaciones realizadas en roca no ripable y de cinco (5) centímetros más o menos para las realizadas en terreno duro o roca ripable, debiendo, en ambos casos, quedar la superficie perfectamente saneada y tal que no exista la posibilidad de que se formen charcos.

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán salientes de hasta diez (10) centímetros y entrantes de hasta veinticinco (25), ambos sobre el perfil teórico indicado en los Planos del Proyecto para las excavaciones en roca no ripable. Para roca ripable se admitirán salientes de hasta cinco (5) centímetros y entrantes de hasta diez (10) centímetros.

3.3 EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA REVESTIMIENTO

Éste trabajo comprende la remoción del suelo necesaria para la construcción de la estructura a base de neumáticos del revestimiento longitudinal, tal como se muestra en los planos

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado las señales visibles de peligro y desvío que exijan las normas vigentes locales. Estos avisos sólo serán removidos cuando la obra esté terminada y se haya retirado la tierra sobrante; especial cuidado se tendrá con las señales para que siempre están colocadas, de forma tal que permita a los transeúntes prever el peligro con suficiente antelación.

Durante la excavación se tiene que tener en cuenta la parte exterior de los lados y los trabajos alrededor de éstos serán por lo menos a 300 mm. Si el hoyo tiene más de 1,5 m de profundidad, hay que empezar a poner refuerzo en los lados (apuntalamiento) para evitar algún accidente

Las condiciones generales para este tipo de excavación son similares a las definidas en el apartado anteriormente. El Contratista, siempre que estime oportuno o le sea ordenado por la Dirección de Obra, tendrá que entibar esta excavación, agotarla, etc., siendo a su cuenta cualquier corrimiento exceso que se produzca por este motivo.

Esta excavación en el caso de roca no ripable no se podrá realizar nunca con explosivos, siendo necesario el empleo del martillo neumático sobre máquina retroexcavadora o similar.

Si aparece agua ésta deberá ser achicada mediante el empleo de bombas sumergibles, dejando la excavación en seco independientemente del caudal de agotamiento.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes, ni erosión en la excavación, ni pueda crear asientos en las urbanizaciones y/o edificaciones de alrededor.

3.3.1 Tolerancias

En cada una de las excavaciones para emplazamiento de estructuras definidas en los Planos, excavadas en roca no ripable, se admitirá una diferencia máxima de cinco (5) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante, en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota de Proyecto. En el caso de roca ripable esta diferencia máxima será de dos (2) centímetros. En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie.

3.4 EXCAVACION DE ZANJA PARA PANELES

Éste trabajo comprende la remoción del suelo necesaria para la construcción de Los paneles sumergidos en el lecho del río.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos correspondientes y colocado las señales visibles de peligro y desvío que exijan las normas vigentes locales. Estos avisos sólo serán removidos cuando la obra esté terminada y se haya retirado la tierra sobrante; especial cuidado se tendrá con las señales para que siempre están colocadas, de forma tal que permita a los transeúntes prever el peligro con suficiente antelación.

Durante la excavación se tiene que tener en cuenta la parte exterior de los lados y lo trabajos alrededor de éstos serán por lo menos a 300 mm. Si el hoyo tiene más de 1,5 m de profundidad, hay que empezar a poner refuerzo en los lados (apuntalamiento) para evitar algún accidente

Las condiciones generales para este tipo de excavación son similares a las definidas en el apartado anteriormente. El Contratista, siempre que estime oportuno o le sea ordenado por la Dirección de Obra, tendrá que entibar esta excavación, agotarla, etc., siendo a su cuenta cualquier corrimiento exceso que se produzca por este motivo.

Esta excavación en el caso de roca no ripable no se podrá realizar nunca con explosivos, siendo necesario el empleo del martillo neumático sobre máquina retroexcavadora o similar.

Si aparece agua ésta deberá ser achicada mediante el empleo de bombas sumergibles, dejando la excavación en seco independientemente del caudal de agotamiento.

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión en la excavación, ni pueda crear asientos en las urbanizaciones y/o edificaciones de alrededor.

3.4.1 Dimensiones de las zanjas

Las dimensiones de las zanjas serán las indicadas en los planos. Los 104 paneles a construir en las zanjas tienen las mismas dimensiones por lo que las zanjas, por lo general, tendrán todas las mismas dimensiones. Estas dimensiones podrán ser alteradas a criterio de la Dirección de Obra si esta justificado, siempre dentro de las tolerancias abajo descritas.

3.4.2 Tolerancias

En cada una de las excavaciones para emplazamiento de estructuras definidas en los Planos, excavadas en roca no ripable, se admitirá una diferencia máxima de cinco (5) centímetros entre cotas extremas de la explanación resultante, en cuyo intervalo ha de estar comprendida la correspondiente cota de Proyecto. En el caso de roca ripable esta diferencia máxima será de dos (2) centímetros. En cualquier caso, la superficie resultante debe ser tal que no haya posibilidades de formación de charcos de agua, debiendo, para evitarlo, el Contratista realizar a su costa el arreglo de la superficie.

3.5 ENTIBACIONES Y SOSTENIMIENTO DE EXCAVACIONES

3.5.1 Generalidades

Se define como sostenimiento el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas o pozos con objeto de evitar desprendimientos; proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Dentro del presente proyecto se consideran como métodos de sostenimiento las entibaciones, a base de paneles.

3.6 PROYECTO DE SISTEMAS DE SOSTENIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

El Contratista estará obligado a presentar a Dirección de Obra para su aprobación, si procede, un proyecto de los sistemas de sostenimiento a utilizar en los diferentes tramos o partes de la obra, el cual deberá ir suscrito por un Técnico especialista en la materia. En dicho Proyecto deberá quedar debidamente justificada la elección y dimensionamiento de dichos sistemas en función de las profundidades de la zanja, localización del nivel freático, empujes del terreno, sobrecargas estáticas y de tráfico, condicionamientos de espacio, transmisión de vibraciones, ruidos, asientos admisibles en la propiedad y/o servicios colindantes, facilidad de cruce con otros servicios, etc

La aprobación por parte del Director de Obra de los métodos de sostenimiento adoptados no exime al Contratista de las responsabilidades derivadas de posibles daños imputables a dichos métodos (asientos, colapsos, etc.).

Si en cualquier momento, la Dirección de Obra considera que el sistema de sostenimiento que está usando el Contratista es inseguro, el Director de Obra podrá exigirle su refuerzo o sustitución.

3.6.1 Entibación

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación en terrenos poco coherentes, con el fin de evitar desprendimientos.

Sistemas de entibación

Los sistemas de entibación podrán ser los siguientes:

- Entibación con paneles, siendo éstos un conjunto de tablas, chapas o perfiles ligeros arriostrados por elementos resistentes que se disponen en el terreno como una unidad y cuyas características resistentes se encuentran homologadas.
- Paños constituidos por perfiles metálicos o carriles hincados entre los que se colocan tablas, paneles, chapas, perfiles ligeros o elementos prefabricados de hormigón entre otros.
- Cajas o conjuntos especiales autorresistentes, que se colocan en la zanja como una unidad completa.
- Otros sistemas sancionados por la práctica como adecuados y sistemas standard contenidos en normas internacionales para características específicas del terreno si fueran de aplicación.

Condiciones generales de las entibaciones

El sistema de entibación se deberá ajustar a las siguientes condiciones:

- Deberá soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que fije el Director de Obra y permitir su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de los mismos estén adecuadamente soportadas.
- Deberá eliminar el riesgo de asientos inadmisibles en los edificios e instalaciones próximos.
- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.
- Se dejarán perdidos los apuntalamientos si no se pueden recuperar antes de proceder al relleno o si su retirada puede causar un colapso de la zanja antes de ejecutar el relleno.
- La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja de forma que se garantice que la retirada de la entibación no ha disminuido el grado de compactación del terreno adyacente.
- Deberá tener un sistema de codales articulados de forma que permita el movimiento de los marcos de entibación sin crear nuevos esfuerzos en el

terreno circundante de forma que permita levantar los marcos de la entibación a medida que se asegura la solera del fondo de la zanja

Ejecución de las obras

El Contratista dispondrá en obra del material (paneles, puntales, vigas, etc.) necesario para sostener adecuadamente las paredes de las excavaciones con objeto de evitar los movimientos del terreno, pavimentos, servicios y/o edificios situados fuera de la zanja o excavación proyectada. El sistema de entibación permitirá ejecutar la obra de acuerdo con las alineaciones y rasantes previstas en el Proyecto.

El Contratista será directamente responsable del empleo de las entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por la Dirección de las Obras.

Toda entibación en contacto con el hormigón en obra de fábrica definitiva deberá ser protegida para evitar la adherencia con el hormigón cortada según las instrucciones del Director de Obra y dejada "in situ". En este caso, solamente será objeto de abono como entibación perdida si la Dirección de Obra lo acepta por escrito.

El montaje de la entibación comenzará, como mínimo, al alcanzarse una profundidad de excavación de 1,25 metros de manera que durante la ejecución de la excavación el ritmo de montaje de las entibaciones sea tal que quede sin revestir por encima del fondo de la excavación, como máximo los siguientes valores:

- Un metro (1,00 m.) en el caso de suelos cohesivos duros.
- Medio metro (0,50 m.) en el caso de los suelos cohesivos, no cohesivos, pero temporalmente estables.

En suelos menos estables, por ejemplo en arenas limpias o gravas flojas de tamaño uniforme, será necesario utilizar sistemas de avance continuo que garanticen que la entibación está apoyada en todo momento en el fondo de la excavación.

La entibación deberá tener un sistema de codales tal que garantice que durante la extracción de la misma no se pueda dañar al pavimento o estructura adyacente. Las vigas guías de entibación deberán permitir el cierre frontal de la zanja.

En el caso de atravesar servicios afectados en una zanja entibada, la entibación deberá permitir el uso de tablestaca de forma paralela con la entibación, usando las mismas vigas guías de forma que el hueco necesario a dejar para el paso y mantenimiento del servicio afectado sea mínimo y se asegure la estabilidad del terreno en esa zona.

3.6.2 Retirada de los sistemas de entibación

La entibación deberá retirarse a medida que se compacte la zanja, de forma que se garantice que la retirada de la entibación no disminuya el grado de compactación por debajo de las condiciones previstas en el Pliego, a partir de este punto, la entibación se irá retirando de forma que las operaciones de relleno no comprometan la estabilidad de la zanja.

Si no se puede obtener un relleno y compactación del hueco dejando por la entibación de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego, se deberá dejar perdida la entibación.

3.7 AGOTAMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

En los casos en que la excavación se sitúe por debajo de la cota de la regata, y por lo tanto por debajo del nivel freático, es de esperar la aparición de agua, y por consiguiente será necesario prever los sistemas de agotamiento necesarios para que la excavación permanezca siempre seca independientemente de la cota del nivel freático en la obra.

Todas las operaciones de agotamiento serán de cuenta del Contratista cualquiera que sea el volumen de agua a agotar

El agotamiento del agua se hará de forma que no se produzcan corrientes sobre el hormigón recién colocado, ni drenaje de lechada de cemento, ni erosión de la excavación, ni asientos en la urbanización y edificios próximos.

3.7.1 Sistemas de agotamiento

El Contratista propondrá al Director de Obra para su aprobación el sistema que empleará para el descenso del nivel freático en las zonas en que fuera necesario. Asimismo, tomará las medidas adecuadas para evitar los asientos de edificios o zonas próximas debidos a la consolidación del terreno cercano a la zanja por el flujo de agua

inducido por el sistema de descenso del nivel freático. En cualquier caso el asiento máximo admisible bajo edificios será de cuatro (4) milímetros.

Todas las soluciones para el rebajamiento del nivel freático requerirán para su ejecución la aprobación de la Dirección de Obra, sin que por ello quede eximido el Contratista de cuantas obligaciones y responsabilidades dimanen de su no aplicación, tanto previamente, como posteriormente a la aprobación. En principio y de acuerdo con el estudio geotécnico realizado, el agua que aparezca durante la ejecución de las excavaciones podrá ser extraída mediante bombas de achique.

Si la estabilidad de los fondos de las zanjas se viera perjudicada por sifonamientos o arrastres debido a los caudales de infiltración o fueran éstos excesivos para la realización de las obras, se adoptarán medidas especiales con pantallas de bentonitacemento, hormigón rápido, etc.

En su caso podrá asimismo realizarse sustituciones de terreno con materiales de baja permeabilidad, como hormigón o arcillas, o inyectar y consolidar la zona en que las filtraciones se producen.

El Contratista deberá mantener el nivel freático al menos medio metro (0,5 m.) por debajo de la cota del fondo de la excavación durante la ejecución de la misma hasta que se haya rellenado la zanja medio metro (0,5 m.) por encima del nivel freático original.

3.8 DESPRENDIMIENTOS

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo de abono únicamente los que se produzcan fuera de los perfiles teóricos de excavación, siempre que lo fuesen por causa de fuerza mayor y en las excavaciones se hubiesen empleado medios y técnicas adecuadas y se hubiesen seguido las indicaciones del Director de las Obras para evitarlos o reducirlos.

La Dirección de Obra definirá qué desprendimientos serán conceptuados como inevitables.

Los producidos dentro de los perfiles teóricos se abonarán como excavaciones normales.

Esto tendrá aplicación en lo que se refiere a lo que se pudiera producir una vez hecha la excavación general. Nunca a lo que pudiera afectar a excavaciones singulares, cuyas entibaciones, etc., deben preverse.

3.9 RELLENOS

3.9.1 Definición

Consistirán en la extensión y compactación de los materiales procedentes de excavaciones anteriores, ya sean de la propia obra o de préstamo, en relleno de zanjas y trasdós de obras de fábrica, sea cualquiera el equipo que se utilice para la compactación.

Incluye, asimismo, la humectación, compactación y refinado de superficie. Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que sobre el particular ordene la Dirección de las Obras.

3.9.2 Materiales

Los materiales a utilizar en rellenos cumplirán los requisitos expuestos en el artículo 2.4 de este Pliego.

3.9.3 Ejecución de la obra

Las operaciones de ejecución de las obras son de relleno de obras de fábrica.

En caso de utilización del material procedente de excavación, deberá cumplir, por lo menos, las condiciones de suelo adecuado definidas en el apartado 2.2. de este Pliego, aunque esta posibilidad es mínima en el presente proyecto.

En caso contrario será necesario obtener el material de relleno de préstamos externos a la obra, cumpliendo siempre la condición de suelo adecuado o de material procedente de cantera antes definida.

No se procederá al relleno de excavaciones para las obras de fábrica sin que la Dirección de las Obras haga el reconocimiento de las mismas y dé la autorización correspondiente, después de tomar los datos precisos para su debida valoración. En las obras de importancia se extenderá acta del reconocimiento, firmándola la Dirección de las Obras y el Contratista.

La excavación no ocupada por obras de fábrica o estructuras se rellenará compactando debidamente hasta el nivel del terreno existente con margen adecuado para prever el asiento del relleno.

El relleno del trasdós de muros, obras de fábrica, etc., se hará por tongadas horizontales, cuyo espesor no exceda de quince centímetros (15 cm.), compactando cada tongada con medios adecuados, a juicio de la Dirección de las Obras, antes de extender la siguiente, y llegando siempre a un nivel de compactación del 95% del ensayo Proctor.

Cuando haya que colocar relleno a los dos lados de una estructura, se cuidará de mantener ambos al mismo nivel durante su ejecución.

En el caso de obras de fábrica de sección circular, antes de construir sobre ellas el terraplén, se dispondrá a cada lado el relleno perfectamente compactado en una anchura igual, por lo menos, al diámetro de la sección, siempre que quede espacio para ello entre la pared de la obra de fábrica y el terreno natural; el relleno compactado deberá cubrir la estructura con un espesor mínimo de veinte centímetros (20 cm.) que se aumentará siempre que sea posible, llegando, cuando las circunstancias lo permitan, a un espesor igual al doble del diámetro de la sección.

En obras de fábrica aporricadas y muros, antes de construir sobre ellas el terraplén, el relleno compactado llegará hasta una distancia del trasdós igual, como mínimo, a la altura de la estructura o hasta el terreno natural.

No se permitirá el paso de maquinaria o el funcionamiento de elementos mecánicos sobre o cerca de las estructuras sin que éstas se encuentren debidamente protegidas por el relleno compactado, tal como acaba de describirse.

No se permitirá iniciar el trabajo de relleno sin autorización de la Dirección de las Obras y, a ser posible, sin que hayan transcurrido dos (2) semanas desde la terminación de la estructura.

La Dirección de la Obra podrá exigir, por cada trescientos metros cúbicos (300 m³) de material de relleno empleado, los siguientes ensayos:

- Un (1) Ensayo Proctor Normal.
- Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT-102/72 y 103/72). - Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (NLT-101/72 y 110/72).

3.10 HORMIGONES

3.10.1 Condiciones generales

Los hormigones a emplear en las obras del presente proyecto están definidos en el capítulo 1, y cumplirán, además de las prescripciones de la "Instrucción EHE", las que se indican a continuación.

Las unidades referentes a estos hormigones, comprenden la aportación de conglomerante, áridos, agua y aditivos si se emplean; la fabricación del hormigón, el transporte al lugar de empleo, la puesta en obra con parte correspondiente a encofrados, cimbras y andamios; el curado y cuantas atenciones se requieran para dejar la obra totalmente terminada.

La dosificación de los áridos, cemento y agua se hará en peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos que dé un error inferior al dos por ciento (2%).

Se exige que cada material tenga una báscula independiente.

El final de cada pesada deberá ser automática, tanto para los áridos como para el agua y el cemento.

Como norma general no se admitirá un hormigón con una relación agua/cemento tal que produzca un asiento en el cono de Abrahms superior a 6 cm. para el hormigón armado y superior a 8 cm. para el hormigón en masa, y cumpliendo las relaciones agua/cemento señaladas como máximas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

Una vez por semana, como mínimo, se procederá por el Contratista a la comprobación, de manera fehaciente para la Dirección de las Obras, de que la instalación de dosificación funciona correctamente.

Se emplearán los medios de transporte adecuados, de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

Se admite el uso de camiones hormigoneras en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo. La Dirección de Obra podrá modificar este plazo si se emplean conglomerantes o adiciones especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para

impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra, de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

La velocidad de agitación de la amasadora, está comprendida entre dos (2) y seis (6) revoluciones por minuto.

Se prohíbe la caída del hormigón en alturas superiores a un (1) metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o moverlo más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas de elefante para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

En el caso de estructuras de pequeño canto y gran altura, tales como muros y otros elementos verticales, se colocará el hormigón mediante bomba., de tal manera que la caída del hormigón no sea superior a 1 m.

No se permitirá el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación. No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

El hormigón se verterá por tongadas, cuyo espesor será inferior a la longitud de los vibradores que se utilicen, de tal modo que sus extremos penetren en la tongada, ya vibrada, inmediatamente inferior.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá rápidamente y se retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/seg.).

La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a cincuenta (50) centímetros y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo.

Si se vierte hormigón en un elemento que, simultáneamente, se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por picado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando.

En las obras de hormigón armado, los hormigones se colocarán en tongadas de veinte (20) a treinta (30) centímetros. Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúnan gran cantidad de acero y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

Los moldes de los encofrados habrán de retirarse de tal forma que no arranquen, al separarse de la superficie de hormigón, parte de la misma. Para ello, el Contratista mantendrá siempre limpios los moldes, usando, si fuera preciso, algún desencofrante. No se podrá desencofrar ningún elemento sin que la resistencia del hormigón alcance los cien (100) kilos por centímetro cuadrado.

No se someterán las superficies vistas a más operación de acabado que la que proporciona un desencofrado cuidadoso, que en ningún caso será realizado antes de veinticuatro horas.

No se admitirán fratasados ni enlucidos en donde no lo indiquen los planos.

3.10.2 Interrupción del hormigonado

Cuando se haya interrumpido el trabajo, aunque sea por breve tiempo, pero lo suficiente para que el hormigón anteriormente ejecutado haya iniciado su fraguado, se limpiará y regará la superficie sobre la que se va a verter el hormigón fresco, antes de echar éste.

En la ejecución de juntas de hormigones de diferentes tipos, o bien cuando la interrupción del trabajo haya sido de alguna duración, la limpieza de la superficie de contacto se ejecutará aún con mayor esmero, repicándose la fábrica antigua y vertiendo sobre ella, antes del hormigonado fresco, un mortero de retoma.

3.10.3 Ejecución de las juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación debiendo cumplir lo especificado en los Planos e instrucciones de la Dirección de Obra.

Si algunas armaduras atraviesan las juntas, se dejarán adecuadamente dispuestas en espera de la reanudación de hormigonado, disponiéndose si fuese preciso orificios en los encofrados para darles paso.

El Artículo 71 de la "Instrucción EHE" es además de aplicación a este Apartado.

3.10.4 Curado del hormigón

Es de aplicación lo prescrito en el Artículo 74 de la "Instrucción EHE".

El hormigón, salvo que la Dirección de Obra autorice otra cosa, se curará con agua, manteniendo la superficie continuamente húmeda durante diez (10) días consecutivos o hasta que sobre ella se eche nuevo hormigón.

En principio, se utilizarán aspersores para mantener húmedas las superficies, aunque la Dirección de Obra podrá autorizar o imponer otros métodos. En épocas de heladas se adoptarán las medidas necesarias para que, manteniendo la superficie húmeda, no se hiele el agua. Entre dichas medidas el Contratista puede venir obligado, a su cargo, a calentar el agua o a incrementar la intensidad de lluvia artificial por unidad de superficie.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se le exigen en el presente Pliego.

Las tuberías que se empleen para el riego del hormigón, serán preferentemente mangueras de goma, proscribiéndose la tubería de hierro si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego, no será inferior en más de veinte grados centígrados (20°C) a la de hormigón.

3.10.5 Limitaciones de la ejecución

Tiempo frío

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h.) de la mañana (hora solar), sea inferior a cuatro grados centígrados (4°C.), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas antedichas podrán rebajarse en tres grados centígrados (3°C.) cuando se trate de elementos de gran masa o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío.

En caso de que se produjesen temperaturas de este orden, siendo imprescindible continuar el hormigonado, se deberá tomar las siguientes precauciones:

- Se calentará el agua de amasado hasta un máximo de 38°, de tal forma que el hormigón, a la salida de la hormigonera, tenga una temperatura de 10 a 15°.
- El hormigón, durante la puesta en obra, tendrá una temperatura siempre superior a 7°.
- Se aislará térmicamente la zona hormigonada, de tal forma que, durante el fraguado, la temperatura no sea inferior a 5°C y la humedad no sea inferior al 50%.
- Se prolongará el curado no desencofrándose y retirando los materiales aislantes antes de:
 - días en soleras y presoleras.
 - días en alzado, losas estructuras.

En cualquier caso, los áridos a emplear en la fabricación de hormigón tendrán una temperatura superior a 1°C.

Se llevará registro de las temperaturas máximas y mínimas en la obra, no sólo para poder prever la duración de las heladas, sino también por su importancia para el desencofrado.

Tiempo caluroso

En tiempo caluroso se procurará que no evapore el agua de amasado durante el transporte y se adoptarán, si éste dura más de treinta (30) minutos, las medidas oportunas para que no se coloquen en obra masas que acusen desecación.

La temperatura del hormigón, una vez puesto en obra, deberá mantenerse entre cinco (5) y treinta (30) grados centígrados para lo cual el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias, tales como la refrigeración del hormigón, el riego de los áridos, enfriamiento del agua, protección de la conducción de agua, etc.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C se suspenderá el hormigonado excepto determinación en contra de la Dirección de Obra. Si se hormigonase a estas temperaturas, se mantendrán las superficies protegidas de la intemperie y continuamente húmedas para evitar la desecación rápida del hormigón. La temperatura de éste al ser colocado no excederá de 30°C.

3.10.6 Control de calidad

Se comprobará, sistemáticamente y de forma ordenada, la calidad del hormigón ejecutado de acuerdo con el control estadístico señalado en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE".

La Dirección de Obra podrá ordenar que se realicen los ensayos que crea oportunos en cada fase de la obra y en la cuantía necesaria para que se permita obtener unos resultados fiables.

Con carácter general, cada cincuenta (50) metros cúbicos de hormigón amasado, se realizarán los siguientes ensayos:

- Comprobación de la relación agua-cemento, teniendo en cuenta la humedad de los áridos.
- Medición del "asiento", tanto a la salida de la hormigonera, como en el hormigón colocado en obra.
- Toma de muestras y pruebas de rotura. La toma de muestras se ajustará a lo preceptuado en la "Instrucción EHE".

Cada cincuenta metros cúbicos (50 m³) o fracción se realizarán seis (6) probetas de hormigón que serán rotas a siete (7) y veintiocho (28) días.

La Dirección de Obra podrá ordenar extraer probetas "in situ" siempre que lo considere necesario.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada para esa fecha, se ensayarán probetas extraídas "in situ", de la zona donde se hubo colocado el hormigón defectuoso y también de aquéllas que señalase la Dirección de Obra.

Al comparar entonces la resistencia de las probetas extraídas "in situ" con el noventa por ciento (90%) de la exigida, a los veintiocho (28) días, puede ocurrir.

- Que aquélla sea igual o menor, en cuyo caso se demolerán las partes ejecutadas con dicho hormigón.
- Que aquélla sea igual o mayor. En este caso, la Dirección de Obra decidirá si se deben realizar otros ensayos, si puede aceptarse la obra, adoptando las medidas de precaución pertinentes, o si por el contrario es necesario demoler las partes defectuosas.

Si a los veintiocho (28) días la resistencia de las probetas fabricadas fuese superior al noventa por ciento (90%) de la especificada para esa fecha, pero inferior al cien por cien (100%) de la misma, la Dirección de la Obra decidirá si es necesario ensayar probetas extraídas "in situ".

En todas las probetas fabricadas se medirá su densidad inmediatamente antes de proceder a su rotura.

3.10.7 Tolerancias

Se admitirán las siguientes tolerancias en las dimensiones de las obras de hormigón:

- Posición en el Plano (Distancia a la línea de referencia más próxima): ± 10 mm.
- Verticalidad (Siendo h la altura básica):

Tolerancia permitida	
$h < 0,50m$	± 5 mm
$0,50m < h < 1,50m$	± 10 mm
$1,50m < h < 3,00m$	± 15 mm

3,00m < h < 10m	± 20 mm
h > 10, 00 m	± 0,002h mm

- Dimensiones transversales y lineales:

Tolerancia permitida	
L < 0,25m	± 5 mm
0,25m < L < 0,50m	± 10 mm
0,50m < L < 1,50m	± 12 mm
1,50m < L < 3,00m	± 15 mm
3,00m < L < 10m	± 20 mm
L > 10, 00 m	± 0,0002L mm

- Dimensiones totales de la estructura:

Tolerancia permitida	
L < 15,00 m	± 15 mm
15,00m < L < 30,00m	± 30 mm
L > 30, 00 m	± 0,001L mm

- Rectitud:

Tolerancia permitida	
L < 3,00 m	± 10 mm
3,00m < L < 6,00m	± 15 mm
6,00m < L < 10,00m	± 20 mm
10,00m < L < 20,00m	± 30 mm
L > 30, 00 m	± 0,0015L mm

- Alabeo (Siendo L la diagonal del rectángulo)

Tolerancia permitida	
$L < 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00\text{m} < L < 6,00\text{m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$6,00\text{m} < L < 12,00\text{m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$L > 30,00 \text{ m}$	$\pm 0,002L \text{ mm}$

- Diferencias de nivel respecto a la superficie superior o inferior más próxima

Tolerancia permitida	
$H < 3,00 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$3,00\text{m} < h < 6,00\text{m}$	$\pm 12 \text{ mm}$
$6,00\text{m} < h < 12,00\text{m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$12,00\text{m} < h < 20,00\text{m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$h > 20,00 \text{ m}$	$\pm 0,001h \text{ mm}$

3.11 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

3.11.1 Condiciones generales

La forma, diámetro y longitudes de las armaduras serán los señalados en los Planos, siendo obligación del Contratista el suministro, doblado y colocación en obra de las mismas. A este respecto deberán cumplirse las prescripciones del Artículo 66 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Para aquellas unidades en que por su complejidad lo estime oportuno la Dirección de Obra, el Contratista preparará Planos de Obra con cuadros de despiece, situación de empalmes y detalles de doblados y colocación, los cuales remitirá a la citada Dirección de Obra para su aprobación o correcciones que estime necesarias.

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujeciones para mantener las separaciones y recubrimientos establecidos, de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y consolidación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras. Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno, se soportarán por medio de bloques prefabricados de hormigón de la altura precisa. En aquellas superficies de zapatas o losas y otros elementos que se

hormigonen directamente sobre el terreno, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de cinco (5) centímetros. En los hormigones que están en contacto con el agua, el recubrimiento será de cuatro (4) centímetros. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de tres (3) centímetros mientras no se indique de otro modo en los Planos.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado la Dirección de Obra o Inspector autorizado por ésta, hará una revisión para comprobar si cumple todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc., sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado.

Si después de colocada la armadura se produjese algún retraso importante en el hormigonado, se hará una nueva inspección y se limpiarán las armaduras si fuese necesario.

3.11.2 Tolerancias

Tolerancias en el corte de armaduras:

- Longitud de corte (siendo L la longitud básica).

Desviación permitida	
L < 6 m	± 20 mm
L > 6 m	± 30 mm

Tolerancias en el doblado:

- Dimensiones de forma.

Desviación permitida	
L < 0,5 m	± 10 mm.
0,5 m < L < 1,50 m	± 15 mm
L > 1,50 m.	± 20 mm

Tolerancia en la colocación:

- Recubrimientos: se permitirá una desviación en menos de 5 mm., y una desviación en más en función de h, siendo h el canto total del elemento definido.

Desviación permitida	
$h < 0,05 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,50 \text{ m} < h < 1,50 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$h > 1,50 \text{ m.}$	$\pm 20 \text{ mm}$

- Distancia entre barras: se permitirá la siguiente desviación entre barras paralelas consecutivas (siendo L la distancia básica entre las superficies de las barras).

Desviación permitida	
$L < 0,05 \text{ m}$	$\pm 5 \text{ mm.}$
$0,05 \text{ m} < L < 0,20 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm}$
$0,20 \text{ m} < L < 0,40 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$L > 1,50 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm}$

- Desviación en el sentido del canto o del ancho del elemento de cualquier punto del eje de la armadura o vaina (siendo L el canto total o el ancho total del elemento en cada caso).

Desviación permitida	
$L < 0,25 \text{ m}$	$\pm 10 \text{ mm.}$
$0,25 \text{ m} < L < 0,50 \text{ m}$	$\pm 15 \text{ mm}$
$0,50 \text{ m} < L < 1,50 \text{ m}$	$\pm 20 \text{ mm}$
$L > 1,50 \text{ m.}$	$\pm 30 \text{ mm}$

3.12 ACERO ESTRUCTURAL

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero, y de las partes de acero correspondientes a las estructuras mixtas de acero y hormigón.

No es aplicable este Artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

3.12.1 Materiales

Para las distintas clases de acero a utilizar, véase lo previsto en el capítulo 2.19 de este Pliego.

Para los roblones, tornillos ordinarios, tornillos calibrados y tornillos de alta resistencia, se tendrá en cuenta lo previsto en el capítulo 2.19 de este pliego

3.12.2 Formas y dimensiones

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos y Pliego de prescripciones Técnicas Particulares, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización del Director de las obras.

3.12.3 Condiciones generales

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras, y, además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo exige, tanto en el período de montaje de la estructura, como en el de construcción en obra, estará presente en la misma de un modo permanente, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable representante del Contratista.

Dentro de la jornada laboral, el Contratista deberá permitir, sin limitaciones al efecto de la función inspectora, la entrada en su taller al Director o a sus representantes, a los

que dará toda clase de facilidades, durante el período de construcción de la estructura. El Contratista viene obligado a comprobar en obra las cotas fundamentales de replanteo de la estructura metálica.

Salvo indicación en contrario de los documentos de contrato, el Contratista viene obligado especialmente:

- A la ejecución en taller de la estructura.
- A la expedición, transporte y montaje de la misma.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación del personal y materiales necesarios para la prueba de carga de la estructura, si ésta viniera impuesta por el Pliego de Prescripciones técnicas Particulares.
- A enviar al Contratista de las fábricas u hormigones, en caso de ser otro distinto, dentro del plazo previsto en el contrato, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados en la obra no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

Cuando el Contratista que haya de realizar el montaje no sea el que se haya ocupado de la ejecución en taller, este último vendrá especialmente obligado:

- A efectuar en su taller los montajes en blanco, parciales o totales, que estime necesario para asegurar que el ensamble de las distintas partes de la estructura no presentará dificultades anormales en el momento de efectuar el montaje definitivo, haciéndose responsable de las que puedan surgir.
- A marcar en forma clara e indeleble todas las partes de la estructura, antes de expedirla; registrando estas marcas en los planos e instrucciones que debe enviar a la entidad que haya de ocuparse del montaje.
- A suministrar y remitir con la estructura, debidamente embalados y clasificados, todos los elementos de las uniones de montaje, con excepción de los electrodos que se requieran para efectuar las soldaduras de obra, cuando éste sea el medio de unión proyectado; pero, en los planos e instrucciones de montaje, indicará la calidad y tipo de electrodos recomendados, previa aprobación del Director; pueden constituir también excepción, en el envío, los tornillos de alta resistencia necesarios para las uniones de montaje, debiendo

indicar el Contratista, en este caso, en sus planos e instrucciones de montaje, los números y diámetros nominales de los tornillos necesarios, así como las calidades de los aceros con los que deban ser fabricados tanto los tornillos como sus tuercas y arandelas.

- A enviar un cinco por ciento (5%) más del número de tornillos, o un diez por ciento (10%) más del número de roblones, estrictamente necesarios, a fin de prevenir las posibles pérdidas y sustituciones de los dañados durante el montaje.

3.12.4 Uniones

En las uniones se distinguirá su clase, que puede ser:

- Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.
- Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras de prolongación.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra; a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Tanto en las estructuras roblonadas como en las soldadas, se aconseja realizar atornilladas las uniones definitivas de montaje. Los tornillos serán de alta resistencia cuando se trate de puentes o estructuras sometidas a cargas dinámicas.

Agujeros

Como norma general, los agujeros para roblones y tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete o arco eléctrico.

Se permite el punzonado en espesores no superiores a quince milímetros (15 mm). Cuando la estructura haya de estar sometida a cargas predominantes estáticas, el

diámetro del agujero sea por lo menos igual a vez y media (1,5) el espesor, y se adopten las medidas oportunas para la coincidencia de los agujeros que deban corresponderse, se podrá efectuar el punzonado el tamaño definitivo, con tal de utilizar un punzón que ofrezca garantías de lograr un agujero de borde cilíndrico, sin grietas ni fisuras. En caso contrario, se punzonarán los agujeros con un diámetro máximo inferior en tres milímetros (3 mm) al definitivo, rectificándolos mediante escariado mecánico posterior; es preferible el realizar esta segunda operación después de unidas las piezas que han de roblonarse juntas y fijadas, mediante tornillos provisionales, en su posición relativa definitiva. Análogamente, se procederá con los agujeros taladrados cuando haya de rectificarse su coincidencia.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

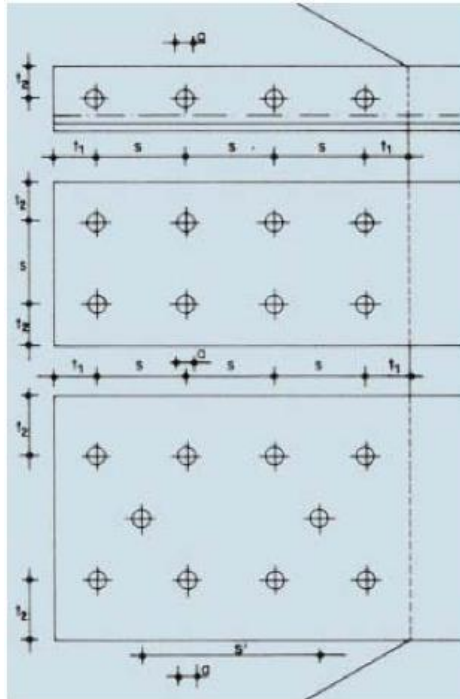
Los agujeros destinados a alojar tornillos calibrados se ejecutarán siempre con taladro, cualesquiera que sean su diámetro y los espesores de las piezas a unir.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesen dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.

En cada estructura, los roblones o tornillos utilizados se procurará sean solamente de dos tipos, o como máximo de tres, de diámetros bien diferenciados.

Los diámetros de los agujeros, salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites de la siguiente tabla, y se acercarán lo más posible a los valores óptimos consignados en los catálogos para cada perfil.

Las distancias t entre los centros de agujeros de diámetro a , que unan piezas, cuyo espesor mínimo es e , cumplirán las condiciones siguientes:



Valor mínimo		Valor máximo	
Para tornillos	$s > 3,0 \cdot a$	En general	$s < 8,0a$; $s < 15,0 e$
Para roblones	$s > 3,5 \cdot a$	En uniones de armado de barras de tracción	$s < 15,0a$; $s < 25,0 e$

Diámetro Agujero (mm)	Espesor mínimo (mm)	Espesor máximo (mm)	Máxima suma espesores unidos (mm)
11	4	10	45
13	4	12	55
15	5	14	65
17	6	16	70
19	7	18	80
21	8	20	90
23	10	24	100
25	12	28	115
28	14	36	130

En barras de gran anchura, con más de dos filas paralelas de roblones o tornillos en dirección del esfuerzo, en las filas interiores el valor máximo de la distancia s , en esta dirección, puede ser doble del indicado.

Las distancias t entre los centros de los agujeros y los bordes cumplirán las condiciones siguientes:

Valor mínimo:

- Al borde frontal $t_1 > 2,0 a$
- Al borde lateral $t_2 > 1,5 a$

Valor máximo:

- A cualquier borde $t < 3,0 a$; $t < 6,0 e$

Cuando se empleen roblones o tornillos ordinarios, la coincidencia de los agujeros se comprobará introduciendo un calibre cilíndrico, de diámetro un milímetro y medio (1,5 mm) menor que el diámetro nominal del agujero. Si el calibre no pasa suavemente, se rectificará el agujero.

Cuando se empleen tornillos calibrados, es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual que el de la espiga del tornillo.

Colocación de tornillos ordinarios y calibrados

El diámetro nominal del tornillo ordinario es el de su espiga. El diámetro del agujero será un milímetro (1 mm) mayor que el de su espiga.

Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

Es preceptivo en las uniones de fuerza, y siempre recomendable, la colocación de arandela bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las partes unidas son inclinadas, se empleará arandela de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme.

Esta arandela de espesor variable se colocará también bajo la cabeza del tornillo, si ésta apoya sobre una cara inclinada.

Si por alguna circunstancia no se coloca arandela, la parte roscada de la espiga penetrará en la unión, por lo menos, en un filete.

Las tuercas se apretarán a fondo, preferentemente con medios mecánicos. Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables, empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, punto de soldadura, etc.

Es preceptivo el bloqueo cuando la estructura esté sometida a cargas dinámicas o vibraciones, y en aquellos tornillos que están sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

Los tornillos calibrados se designarán por los mismos diámetros nominales que los tornillos ordinarios, diámetros que corresponden, en este caso, al borde exterior del fileteado; su espiga será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en el Artículo 622.

Con estos tornillos se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. En todo lo demás, se aplicará a estos tornillos lo dicho para los ordinarios.

3.13 GEOTEXTIL

Este artículo comprende la aplicación de geotextiles como elemento separador interpuesto entre un relleno (terraplén, pedraplén, o escollera) y el terreno, a fin de evitar la contaminación o la pérdida de finos, permitiendo al mismo tiempo el paso del agua.

3.13.1 Materiales

Los materiales a utilizar son los prescritos en el capítulo 2.9 de este Pliego.

3.13.2 Colocación

El geotextil se extenderá sobre una superficie lisa, previamente perfilada y libre de elementos cortantes y punzantes. Los solapes entre las láminas no serán inferiores a 20 cm, salvo que las uniones entre ellas se hagan mediante cosido o soldado, en cuyo caso se podrá reducir el solape a 10 cm.

El vertido de la capa superior, generalmente de material granular, se realizará con especial cuidado para no dañar el geotextil, no permitiéndose la circulación de camiones directamente sobre el tejido. La primera tongada a extender, de espesor mínimo 40 cm, no contendrá elementos de tamaño superior a 200 mm.

3.14 ESTRUCTURA REVESTIMIENTOS

Este artículo comprende el proceso de ejecución de la estructura de neumáticos reutilizados para la construcción del revestimiento-muro longitudinal.

3.14.1 Materiales

Los materiales a utilizar en la ejecución de la estructura son los prescritos en los capítulos 2.10 y 2.6.

3.14.2 Ejecución de la obra

La ejecución de la obra se realizará una vez excavado, compactado el terreno y dispuesto el geotextil de forma indicada en el capítulo 3.14 de este pliego.

La construcción de la estructura se realizará siguiendo los pasos descritos a continuación:

- Unión de neumáticos en una sola dimensión. Se construirán conjuntos de neumáticos, de número variable que deberá fijar la Dirección de Obra, teniendo en cuenta las condiciones de transporte desde el lugar de acopio de los neumáticos hasta su disposición final.
- La unión se realizará mediante tres (3) vueltas de alambre descrito en el capítulo 2.10 de este pliego y nudo resistente final. Cada una de las uniones no debería exceder de 2.5 metros de alambre.
- Los conjuntos de neumáticos, se unirán entre si una vez colocados en su lugar definitivo. Una segunda fila de neumáticos se comenzará una vez acabada, unida, fijada y anclada la anterior. Una vez realizado la segunda fila, y antes de comenzar la tercera, si hubiere, se realizarán las uniones entre filas, usando el mismo material y procedimiento.
- Una vez se haya acabado la estructura de la primera capa, se procederá a rellenar con el material descrito en el capítulo 2.5 de este pliego. El relleno debe realizarse de forma que los diámetros menores queden en el interior de la estructura y los mayores en la capa de la superficie. El relleno no deberá nunca sobrepasar la cota de la capa, otorgada por el neumático. Lo huecos exteriores de los neumáticos serán rellenados de la misma forma que los interiores.
- Una vez acabada la primera capa y antes de comenzar la segunda capa, se realizarán los pliegues necesarios del geotextil de tal forma que quede sujeto entre la primera y la segunda capa de neumáticos.

- La segunda y siguientes capas de neumáticos serán construidos y rellenos de forma análoga a la primera, disponiendo las filas de los neumáticos en la forma que se ilustra en los planos. La disposición de las capas neumáticas debe realizarse de forma que el talud, tomando esta como la unión de la parte saliente de los neumáticos de las distintas capas de neumáticos, sea de “anchura-neumático/radio-neumático”.
- Una vez rellenos todas las capas, se procederá a la colocación de la malla exterior. La malla debe tener las características enumeradas en el capítulo 2.8 de este pliego. El anclaje y fijación de la malla se realizará de forma que quede bien sujeta a todas las capas de neumáticos
- Una vez acabada la construcción del revestimiento-muro se procederá a rellenar el lecho del río hasta conseguir la cota inicial. Desde el lecho del río hasta la coronación de la estructura deberá quedar exactamente un (1) metro de longitud en dirección vertical.

3.15 EMPOTRAMIENTO GAVIONES

3.15.1 Definición

Los empotramientos proyectados tienen como objeto evitar el desdoblamiento del cauce y creación de un nuevo canal en la parte trasera de las mismas, ocasionando una falla total de la infraestructura diseñada.

Se trata por tanto, de un perfeccionamiento de la estructura ya construida.

3.15.2 Materiales

Los materiales a utilizar en la ejecución de la estructura son los prescritos en los capítulos 2.7, 2.9, 2.10 y 2.5.

3.15.3 Ejecución de la obra

La ejecución de la obra se va a realizar con el mismo procedimiento para la construcción de los gaviones:

- Excavación de la zona. Se excavará la zona donde se implantará el empotramiento, hasta la misma cota que el gavión, para conseguir una continuidad. La excavación se realizará de acuerdo con los criterios descritos en el capítulo 3.2. La dirección de obra puede ampliar los márgenes, e incluso

el alisado del entorno para una mejor maniobrabilidad, si se trata de un volumen de movimiento de tierras suficientemente pequeño.

- Colocación del geotextil de acuerdo a lo expuesto en el Capítulo 3.14
- Colocación de los cajones de la primera planta
- Relleno de los cajones inferiores de forma que los elementos menores queden en el interior y los de mayor diámetro nominal quede en el exterior.
- Cierre de los cajones.
- Construcción del gavión superior con el mismo procedimiento que los inferiores.

4 MEDICIÓN Y ABONO

4.1 LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO

El costo del campamento y demás actividades indicadas en este numeral serán factor porcentual de los gastos generales aceptados por La Dirección de la Obra como costos indirectos en el contrato y el Contratista lo tendrá en cuenta al cotizar sus precios.

Para casos especiales en el respectivo pliego de especificaciones se indicará su medida y pago.

4.2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Se medirá y abonará por los metros cuadrados medidos en proyección horizontal realmente ejecutados.

El precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 incluye la tala de árboles y arbustos con acopio de los troncos, eliminación de maleza y ramaje, extracción de raíces y tocones, retirada y almacenamiento de la tierra vegetal existente y transporte de todos los materiales sobrantes a vertedero.

4.3 EXCAVACIONES EN GENERAL

La medición de las excavaciones en explanaciones y desmontes, se refieren al volumen de metros cúbicos ocupados por el material excavado antes de ser removido y una vez desbrozado, se calcularán por diferencia entre los perfiles tomados antes de

iniciarse las obras de excavación, después del desbroce, y los perfiles finales. Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida autorización de la Dirección de la Obra, no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de la Obra en cada caso.

El precio a aplicar por este concepto aparece en el Cuadro de Precios nº1 sin distinción del tipo de material, ya sea tierra o roca, es decir, sin clasificar e independientemente del porcentaje de roca o tierra que aparezca, de acuerdo con las conclusiones del informe geotécnico.

En el precio de las excavaciones, asimismo, estarán incluidos todos los medios auxiliares y operaciones necesarias para desviar las aguas y realizar los agotamientos que se precisen.

Todos los agotamientos se considerarán incluidos sin limitación del caudal de ningún tipo.

Quedan específicamente incluidos los gastos de entibaciones y demás medidas necesarias para la seguridad del personal y de las Obras, siendo responsabilidad absoluta del Contratista su adopción, así como el transporte del material al vertedero, independientemente de la distancia al mismo.

El vertedero deberá ser encontrado por el Contratista, no teniendo responsabilidad alguna la Dirección de la Obra sobre la existencia o no de este elemento. El abono, canon, etc. del vertedero correrá por cuenta del Contratista, y está incluido en el precio de excavación.

Dentro de precio de la excavación se encuentra incluido el refino de taludes y el redondeo de las cabezas del mismo.

En el caso de excavación en roca está incluido en el precio de la excavación sin clasificar el empleo del martillo rompedor.

4.4 EXCAVACIONES DE ZANJAS PANELES SUMERGIDOS

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m³) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y

dimensiones indicadas en los pliegos, mostradas en los planos o autorizadas por el Director de la Obra.

Para la medida del volumen de excavación se aplicará la fórmula prismática al material "en el sitio", en las condiciones antes señaladas y su pago se hará a los precios contemplados en el contrato para las siguientes clasificaciones:

- Excavación en material común seco hasta 2.00 m de profundidad.
- Excavación en material común seco a más de 2.00 m de profundidad.
- Excavación en material común húmedo hasta 2.00 m de profundidad.
- Excavación en material común húmedo a más de 2.00 m de profundidad.
- Excavación en roca a cualquier profundidad.

Se pagará el mismo precio para excavaciones hechas a mano y para las que se ejecutan utilizando equipo mecánico.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, las operaciones contempladas en estas especificaciones para "Remoción de derrumbes", "Control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas", el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

4.5 EXCAVACIONES PARA EMPOTRAMIENTOS

La medición de las excavaciones para emplazamiento de estructuras se refieren al volumen de metros cúbicos ocupados por el material excavado antes de ser removido y se calcularán por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse las obras para emplazamiento de la estructura, pero una vez finalizado el movimiento general de tierras, y los perfiles finales. Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida autorización de la Dirección de la Obra, no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de la Obra en cada caso.

El precio de esta excavación se considera como no clasificada independientemente del porcentaje de roca o suelos existentes.

En el precio de las excavaciones, asimismo, estarán incluidos todos los medios auxiliares y operaciones necesarias para desviar las aguas y realizar los agotamientos que se precisen.

Todos los agotamientos se considerarán incluidos sin limitación del caudal de ningún tipo.

Quedan específicamente incluidos los gastos de entibaciones, salvo que vengan especificados explícitamente en este proyecto, y demás medidas necesarias para la seguridad del personal y de las Obras, siendo responsabilidad absoluta del Contratista su adopción, así como el transporte del material al vertedero, independientemente de la distancia al mismo.

Así mismo quedan específicamente incluidos los gastos de derivados del empleo del martillo neumático rompedor para la excavación de la roca no ripable ya que en esta unidad está terminantemente prohibido el empleo de explosivos.

4.6 ENTIBADOS Y DERRUMBES PARA EXCAVACIONES DE ZANJAS

El entibado se pagará por metro cuadrado (m²) de pared cubierta aceptada por el Director de la Obra, a los precios estipulados en el contrato para los siguientes ítems:

- "Entibado permanente" aquel que se deja en el sitio para prevenir daños.
- "Entibado temporal" aquel que se retira al ejecutar el lleno.

Dichos precios incluyen los costos directos e indirectos que sean necesarios para la ejecución del entibado. No se pagará como entibado aquella parte del mismo que sobresalga de la superficie del terreno ni las superficies de pared descubiertas.

4.7 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS Y APIQUES

La medida de los llenos en los apiques y zanjas, se hará por metro cúbico (m³), con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por el Director de la Obra. No habrá pago adicional por llenos que se hagan más allá de las líneas requeridas, o no aprobadas por la Dirección de la Obra.

El precio unitario para llenos con material de préstamo incluirá todos los costos directos e indirectos para la ejecución de la actividad y su recibo por parte de la Dirección de la Obra.

4.8 RETIRADA Y DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL SOBRENTE

La medida será por metro cúbico (m³), medido "en el sitio" en su precio quedarán incluidos permisos, derechos, cargue, transporte, retiro y disposición final de material administraci6n, utilidad, imprevistos y todos los costos directos e indirectos del Contratista.

Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por el tubo y demás estructuras complementarias (empotramientos, cascajos, filtros, entresuelo, etc.) más el volumen desalojado por el afirmado. La Dirección de la Obra podrá ordenar el retiro de escombros adicionales y la medida para su pago será hecha conjuntamente entre el Director de la Obra y el Contratista.

El volumen de exceso que resulta de la expansión del material no tendrá pago por separado, pues se considerará incluido su costo en el precio de la retirada por metro cúbico (m³) medido "en el sitio".

4.9 RELLENOS

4.9.1 Rellenos de obras de fábrica

La medición de los rellenos de las obras de fábrica, se hará en metros cúbicos (m³) de relleno consolidado y terminado en las condiciones establecidas, y se realizará por diferencia entre el perfil del terreno preparado para la ejecución del relleno y de la sección de relleno terminado.

En el precio del m³ está incluida la selección del material granular de cantera, el transporte, la extensión, humectación y compactación.

Los precios a los que serán abonadas estas unidades de obra, son los que para cada tipo figuran en el Cuadro de Precios n^o 1.

4.10 HORMIGONES

Se entiende por metro cúbico (m³) de cualquier clase de hormigón, un metro cúbico (1 m³) de obra ejecutada, completamente terminada de acuerdo con lo ordenado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que en dichas fábricas se empleen.

La cubicación para el abono de obras de fábrica se calculará exactamente por procedimiento geométrico, cuando ello sea posible, o bien tomando perfiles cuando la obra de fábrica vaya adosada al terreno, deduciéndose del volumen real que corresponda el relleno de sobre anchos por demasías de la excavación o desprendimiento.

En los precios se incluyen los siguientes trabajos y partidas:

- Limpieza de las superficies subyacentes o juntas de hormigonado según se especifica en este Pliego.
- Fabricación, puesta en obra, consolidación o vibrado del hormigón y curado de las superficies.
- Acabado y retoque, en su caso, de superficies.
- Curado y protección de hormigón.

A cada tipo de hormigón medido, se le aplicará el precio señalado en el Cuadro de Precios nº 1, salvo que las resistencias medias a las roturas de las probetas, según lo previsto en este Pliego, fueran inferiores a lo señalado para cada clase de hormigón, en cuyo caso, al precio de los hormigones correspondientes les será aplicado un descuento proporcional al doble de la pérdida de resistencia, según se expresa en el párrafo correspondiente.

4.11 ACERO DE ARMADURAS

La medición del acero en armaduras, se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas sin contar solapes y las longitudes de anclaje, clasificados según sus diámetros, transformando las longitudes resultantes en kilogramos de peso mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes.

En este precio quedan incluidos los materiales que se empleen en la sujeción de las armaduras, las longitudes de anclaje de cada barra y los solapes, uniones, etc. de las mismas.

No serán objeto de abono, habiéndose repercutido en los precios, todas aquellas armaduras que sirvan de soporte a la principal y que no vengan reflejadas en los planos.

4.12 ACERO INOXIDABLE

Todos los elementos que conforman las obras metálicas, refuerzos, pletinas, etc., deberán pesarse, comprobar su peso según los catálogos oficiales, en el caso de perfiles normalizados laminados o deducir su peso tomando como peso específico un valor de 7,85 Toneladas por metro cúbico. A los kilogramos resultantes se les aplicará el precio del Cuadro de Precios nº 1 a los kilogramos que figuran en Proyecto o a los realmente colocados. Se considera incluido en el precio la puesta en obra, la parte proporcional de soldadura u otro tipo de unión, montaje, pintura, limpieza y tratamientos de acabado y cuantas operaciones fueran precisas para su perfecto funcionamiento.

4.13 NEUMÁTICOS

Los neumáticos usados para la construcción del revestimiento-muro longitudinal se medirán y abonarán por toneladas (Tn), teniendo en cuenta que la posibilidad de disponer neumáticos de distintos tamaños, tanto en diámetro y anchura, pudiendo alterar el número total de neumáticos.

Dentro del precio unitario se encuentra incluidas el transporte a la zona habilitada por la Dirección de Obra para su acopio.

4.14 RELLENO DE REVESTIMIENTO Y GAVIONES

El relleno, tanto de revestimiento y del empotramiento de los gaviones, se medirá y abonará en toneladas (Tn), medidas según el volumen colocado, suponiendo un índice de huecos en base a la experiencia previa en la construcción de gaviones, que deberá ser estimada por la Dirección de Obra, y tomando como valor significativo de 2600 kg/m³.

El precio incluye el transporte a la zona de acopio en la obra, dispuesta por la Dirección de Obra para cada fase del proyecto.

4.15 ACCESORIOS

Se medirán por unidades instaladas y probadas; el pago de los accesorios se hará en las diferentes actas parciales que se efectúen de acuerdo con el avance de la obra. Su precio incluye todos los costos directos más los indirectos para el suministro y transporte.

4.16 GEOTEXTIL

El geotextil se medirá en metros cuadrados colocados (m²) en base a lo establecido en los planos, para cada fase del proyecto.

En el precio se incluye el transporte al lugar de acopio establecido por la Dirección de Obra, en cada fase del proyecto.

4.17 MODO DE ABONAR LAS PARTIDAS ALZADAS

4.17.1 Partidas alzadas sin justificar

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono sin justificar, el Contratista las cobrará íntegras afectadas por el coeficiente de baja, siempre que cumplan las obras correspondientes las exigencias (características, marcas, calidades, mediciones, etc.), que figuran en la redacción del concepto de cada una de ellas.

4.17.2 Partidas alzadas a justificar

Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto para su abono a justificar, el Contratista demostrará sus costes para tener derecho al abono. Dichas partidas irán también sometidas al coeficiente de baja, y los trabajos realizados no excederán de las cantidades presupuestadas en Proyecto.

Los tiempos empleados para efectuar los trabajos correspondientes para su abono por este capítulo, así como las características de los materiales, mediciones, etc., deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de las Obras.

Barcelona, Agosto de 2.012

El Autor del Proyecto

Ibon Lamariano Garagarza

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

