

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### CONSTRUCCION DE PUENTE METÁLICO DE 11 METROS DE LARGO Y 4 METROS DE ANCHO

#### REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE DE MADERA

##### Descripción

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, de todas las estructuras existentes, de madera y cualesquiera otras construcciones de madera que no estén señaladas o que no estén indicadas para permanecer en su lugar y básicamente comprenden los siguientes trabajos:

Incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Supervisión, de los materiales provenientes de la remoción y despeje, salvo que de otra manera se especifique y también incluirá el relleno de las zanjas, hoyos o pozos resultantes.

Deberá el contratista informarse en el terreno sobre las cantidades de servicios a ejecutar, teniendo en cuenta que las cantidades previstas son solamente estimativas, en consecuencia, toda diferencia en más o en menos no dará derecho al Contratista de reclamación alguna.

##### Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- Deberá tener toda la precaución razonable para evitar la contaminación de cursos de aguas con poluentes o contaminantes (combustibles, lubricantes, asfaltos, etc.).
- Los materiales provenientes de la ejecución de este ítem y que deban ser retirados de la Obra, deberán ser depositados en zonas aprobadas por la Supervisión.
- La remoción de éstas estructuras se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de construcción o materiales de desechos en los cursos de agua.

##### Requisitos para la Construcción. Generalidades

El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.



Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que la Supervisión lo disponga de otra forma.

Todo material que fue indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas y podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

Todos los materiales recuperados, serán de propiedad del MOPC y su almacenaje en lugares indicados por la Supervisión y de acuerdo con esta Especificación estará a cargo del Contratista sin costo adicional alguno.

## **PREPARACIÓN Y CARGA DE ZAPATAS DE H°A°, SOPORTE DE ESTRUCTURA DE METAL**

Esta etapa, comprende la ejecución del rubro de hormigón armado para zapatas y todas las etapas preliminares que abarcan.

### **Excavación de suelo - Descripción**

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para las fundaciones de puentes. El relleno de reposición del volumen excavado alrededor de las estructuras hasta el nivel del terreno natural y la evacuación de todo el material excavado excedente están incluidos en este trabajo y se efectuarán de acuerdo a estas especificaciones y ajustándose razonablemente a los planos o bien como disponga la Supervisión.

También deberá incluirse en este trabajo lo necesario en cuanto a desagote, bombeo, drenaje, entibado, apuntalado, la construcción necesaria de entramados y ataguías y en caso de ser necesario el uso de explosivos, así como el suministro de los materiales para tales obras y también la subsecuente remoción de entibación y ataguías. No se hará ninguna discriminación en cuanto a la clasificación de distintos tipos de material que fuese encontrado.

Así también este trabajo deberá incluir el suministro y colocación del material de relleno granular aprobado, para reponer el material inadecuado que se encuentra debajo de las fundaciones de las estructuras.

Queda establecido que las cotas de fundación indicadas en los planos son estimativas y han sido fijadas a los fines del cómputo métrico, las cotas definitivas a adoptar serán fijadas por la Inspección de Obra.



## **Requisitos para la Construcción. Generalidades**

La Contratista deberá notificar a la Supervisión, con 10 días de anticipación, de la iniciación de cualquier excavación para que pueda tomar las elevaciones y medidas de las secciones transversales del terreno natural. El terreno natural contiguo a la estructura no deberá alterarse sin permiso de la Supervisión.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las construcciones o fundaciones de las mismas, deberán ser excavadas hasta las cotas indicadas en los planos o según fuesen instruidas por la Supervisión. Deberán ser de suficiente tamaño para permitir el emplazamiento de las estructuras en el ancho y longitud indicadas.

La cota de la base de las funciones, si se indica en los planos, se debe considerar aproximada y la Supervisión puede ordenar por escrito el cambio de las dimensiones o cotas de tales estructuras.

Cuando el terreno de cimentación sea roca o un material duro, deberá ser librado de todo material flojo y cortado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, escalonada o endentada, según ordene la Supervisión. Todas las grietas y rendijas deberán ser limpiadas y enlechadas con cemento. Toda piedra suelta o desintegrada y los estratos menudos, deberán ser removidos. La cota de fundación deberá estar como mínimo un metro por debajo del nivel más bajo de la superficie de la roca en la situación previa a la excavación.

Cuando la fundación tenga que apoyarse sobre material que no sea roca, la excavación hasta la cota de fundación no deberá hacerse sino hasta justamente antes de que dicha fundación vaya a ser colocada. Cuando el material en que se apoya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado a juicio de la Supervisión, la Contratista deberá remover ese material inadecuado y rellenar con material granular aprobado. Este relleno de cimentación deberá ser colocado y compactado en capas de 15 cm cada una, hasta que alcancen la cota de fundación.

En caso de utilizar equipo para la excavación, ésta se efectuará hasta 50 cm sobre la cota de fundación final, realizándose el resto de la excavación en forma manual.

Cuando se llegue a cota de fundación, esta superficie deberá ser nivelada mediante empedrado o una capa de hormigón pobre por debajo de la cota de fundación definitiva.



En caso de tener agua, se deberá construir un sistema de canales perimetral alrededor de la fundación con la finalidad de evitar que exista agua en la superficie nivelada.

### **Utilización de los materiales excavados**

Todo el material excavado en la medida que sea adecuada, podría ser utilizado como relleno o terraplén. El material excedente, aun cuando provisionalmente fuera permitido, dentro de un curso de agua, deberá ser eliminado en tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción. En ningún momento se deberá depositar material excavado de manera que ponga en peligro la construcción parcialmente terminada.

### **Relleno**

Las áreas excavadas alrededor de las estructuras deben ser rellenadas con material aprobado, en capas horizontales que no excedan de 15 cm de espesor hasta el nivel original del terreno. Cada capa deberá ser humedecida o secada, según sea necesario y completamente compactada con compactadores mecánicos.

En caso que en el río existan piedras con diámetro promedio de 20 cm, las excavaciones se rellenarán con este material.

Al efectuar los rellenos o terraplenes, el material deberá ser colocado simultáneamente hasta donde sea posible a la misma altura en ambos lados de un estribo, pilar o muro. Si las condiciones exigiesen la colocación de un relleno o terraplén a nivel más alto en un lado en comparación con el otro, el material adicional en el lado más alto no deberá ser colocado hasta que la Supervisión lo autorice. En todo caso es preferible no hacerlo hasta que la estructura haya estado en su lugar 14 días, o hasta que los ensayos realizados en laboratorio, bajo supervisión de la Supervisión, hayan comprobado que esa estructura hubiese alcanzado la suficiente resistencia para soportar cualquier presión creada por los métodos utilizados y los materiales colocados, sin causar daño o esfuerzo más allá de un factor de seguridad. Los rellenos no deberán ser colocados detrás de los muros de hormigón correspondientes a estribos o estructuras de marco rígido, hasta que la losa superior haya sido vaciada y curada. Los rellenos y terraplenes colocados detrás de los estribos sujetos en su parte superior por la superestructura, y colocados detrás de



los muros laterales de las alcantarillas, deberán ser colocados simultáneamente detrás de ambos estribos o ambos muros laterales de una estructura.

## **ZAPATAS DE HORMIGÓN**

### **Descripción**

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de zapatas de hormigón armado. Las cotas de fundación, ubicación, forma y dimensiones de las zapatas de hormigón armado deberán estar en todo de acuerdo con lo indicado en los Planos y/o lo ordenado por la Supervisión.

### **Materiales**

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en el ítem “Hormigón Estructural” y “Acero para armaduras”.

### **Método de medición**

Las zapatas de hormigón armado se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de estructura construida, y aceptada de acuerdo a estas especificaciones, los diseños y las órdenes de la Supervisión.

### **Hormigón de sello (e=10cm)**

#### **Descripción**

Consiste en la formación de una capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón, en el fondo de la excavación previamente realizada.

#### **Materiales**

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems para hormigón estructural.

#### **Ejecución**

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

#### **Del soporte**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno



de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc., y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

### **Ambientales**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

### **Del contratista**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Supervisor de la obra.

### **Fases de ejecución**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

### **Método de medición**

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) colocados en la obra.

## **PREPARACIÓN Y CARGA DE PILOTES DE H°A°, SOPORTE ANCLAJE DE ZAPATAS**

### **Descripción**



Se definen como cimentaciones por pilotes de hormigón armado moldeados in situ las realizadas mediante pilotes de hormigón armado cuya ejecución se efectúa perforando previamente el terreno para luego rellenar la excavación con hormigón fresco y la armadura correspondiente con sus accesorios (alambres de acero, separadores de hormigón, separadores de plástico, etc.).

### **Materiales**

Los pilotes serán de Hormigón Armado. Los materiales deberán cumplir las exigencias de los ítems correspondientes.

Los hormigones para pilotes hormigonados «in situ» deberán cumplir, salvo indicación en contrario del Proyecto, los siguientes requisitos:

- El tamaño máximo del árido no excederá de treinta y dos milímetros (32 mm) o de un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones.
- El contenido de cemento será mayor de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (>350 kg/m<sup>3</sup>) y se recomienda utilizar al menos cuatrocientos kilogramos por metro cúbico (400 kg/m<sup>3</sup>).
- La relación agua cemento será la adecuada para las condiciones de puesta en obra y deberá ser aprobada explícitamente por el Fiscal de las Obras.

La resistencia característica mínima del hormigón será la indicada en el Proyecto o, en su defecto, por el Fiscal de las Obras y nunca inferior a dieciocho MegaPascales (18 MPa).

### **Requisitos para la construcción**

Se ajustará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

En el hormigonado de los pilotes se pondrá el mayor cuidado en conseguir que el pilote quede, en toda su longitud, con su sección completa, sin vacíos, bolsas de aire o agua, coqueas, corte, ni estrangulamientos. También se deberán evitar el deslavado y segregación del hormigón fresco.



En los pilotes de entubación cerrada, ésta se limpiará, de modo que no quede tierra, agua, ni objeto o sustancia que pueda producir disminución en la resistencia de hormigón. Lo mismo se hará con los pilotes de entubación abierta con tapón o azuche perdidos.

En los demás tipos de pilotes de entubación abierta, se procederá, inmediatamente antes del comienzo del hormigonado, a una limpieza muy cuidadosa del fondo del taladro. Sin embargo, si la sedimentación en dicho fondo rebasase los cinco centímetros (5 cm), se echará en el mismo un volumen de gravilla muy limpia y de graduación uniforme, sin nada de arena, equivalente a unos quince centímetros (15 cm) de altura dentro del taladro construido. Esta gravilla formará un apoyo firme para el pilote, absorbiendo en sus huecos la capa de fango que haya sido imposible limpiar. Una vez que el hormigonado haya comenzado deberá estar siempre inmerso en, por lo menos, tres metros (3 m) de hormigón fresco. En caso de conocerse con precisión el nivel de hormigón la profundidad mínima de inmersión podrá reducirse a dos metros (2 m).

Las armaduras longitudinales se suspenderán a una distancia máxima de veinte centímetros (20 cm) respecto al fondo de la perforación y se dispondrán bien centradas y sujetas.

Durante el hormigonado de los pilotes de entubación recuperable, se irá elevando dicha entubación de modo que quede siempre un tapón de hormigón en el fondo de la misma, del orden de dos (2) diámetros, que impida la entrada del terreno circundante.

En los pilotes de entubación recuperable el hormigonado se hará bien en seco, o bien con el tubo inundado lleno de agua; debiendo elegir el Fiscal de las Obras uno y otro procedimiento según la naturaleza del terreno. Si se hormigona con el tubo inundado, el hormigón se colocará en obra por medio de tubo Tremie, bomba o cualquier artificio que impida su deslavado.

El tubo Tremie deberá colocarse en el fondo del pilote al comienzo del hormigonado, y después se izará ligeramente, sin exceder un valor equivalente al diámetro del tubo. Si el hormigonado se hace con agua en el tubo, se hormigonará la cabeza del pilote hasta una cota al menos treinta centímetros (30 cm) por encima de la indicada en



Proyecto y se demolerá posteriormente este exceso por estar constituido por lechada deslavada que refluye por encima del hormigón colocado.

Si al efectuar dicha demolición se observa que los treinta centímetros (30 cm) no han sido suficientes para eliminar todo el hormigón deslavado y de mala calidad, se proseguirá la demolición hasta sanear la completamente la cabeza, reemplazando el hormigón demolido por hormigón nuevo, bien adherido al anterior.

El hormigonado de un pilote se hará en todo caso, sin interrupción; de modo que, entre la introducción de dos masas sucesivas, no pase tiempo suficiente para la iniciación del fraguado.

Si, por alguna avería o accidente, esta prescripción no se cumpliera, el Director de las Obras decidirá si el pilote puede considerarse válido y terminarse, o no. En el caso de que se interrumpa el hormigonado bajo agua, no se aceptará el pilote salvo que, con la aceptación explícita del Supervisor de las Obras, se arbitren medidas para su recuperación y terminación, así como para la comprobación de su correcta ejecución y funcionamiento.

El pilote que haya sido rechazado por el motivo indicado, habrá de ser rellenado, sin embargo, en toda su longitud abierta en el terreno. La parte de relleno, después de rechazado el pilote, podrá ejecutarse con hormigón H 50, pero su ejecución se hará con los mismos cuidados que si se tratara de un pilote que hubiera de ser sometido a cargas.

- La Contratista confeccionará un parte de trabajo de cada pilote; en el que figurarán, al menos:
  - La fecha y hora de comienzo y fin de la introducción de la entubación.
  - La profundidad total alcanzada por la entubación y por el taladro.
  - La profundidad hasta la que se ha introducido la armadura, y la longitud y constitución de la misma.
  - La profundidad del nivel de la superficie del agua en el taladro al comienzo del hormigonado. La utilización o no de trépano, indicando en su caso profundidad, peso y tiempo de empleo.
  - La relación volumen de hormigón - altura alcanzada.
  - La fecha y hora del comienzo y terminación del mismo.



En el caso de pilotes excavados, se registrará la calidad y espesor de los estratos atravesados; y se tomarán muestras del terreno, en la forma y con la frecuencia que ordenen el Proyecto o el Fiscal de las Obras.

Sobre alguno de los pilotes de prueba, o bien sobre cualquiera de los de trabajo, se efectuarán las pruebas de carga y los ensayos sónicos, de impedancia mecánica o cualquier otro previsto en el Proyecto u ordenado por el Fiscal de las Obras.

En el caso de pilote aislado bajo un pilar se recomienda equipar todos los pilotes para su posible comprobación, y llevar a cabo pruebas del tipo señalado en, al menos, un pilote de cada tres.

Si los resultados de los ensayos sónicos o de impedancia mecánica revelaran posibles anomalías, el Fiscal de las Obras podrá ordenar bien la comprobación del diseño teórico del pilote, bien la comprobación de la continuidad del pilote mediante sondeos, de cuya interpretación podrá establecer:

- La realización de prueba de carga.
- La necesidad de reparación del pilote.
- El rechazo del pilote.

En el caso de realizar pruebas de carga, si éstas produjesen asentamientos excesivos y se demostrase que ello se debía a defecto del pilote, por causas imputables al Contratista, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución, a cargo de la Contratista, de nuevas series de control sobre tres (3) pilotes, por cada pilote defectuoso encontrado. En el caso de realizar pruebas de carga suplementarias, se aplicará sobre el pilote una carga máxima del ciento veinticinco por ciento (125%) de la de trabajo. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras, definirán los criterios a seguir para la aceptación o rechazo de la cimentación a la vista de los resultados de los ensayos de carga o de cualquier otra comprobación que se realice.

Los pilotes se construirán con los siguientes rangos de tolerancias:

- a) La excentricidad del eje del pilote respecto a la posición fijada, será inferior a diez centímetros (10 cm) para pilotes de diámetro no superior a un metro ( $D < 1,0$  m) y a la décima (1/10) parte del diámetro en caso contrario, pero siempre inferior a quince centímetros (15 cm).



- b) Para pilotes verticales o con pendiente superior a quince (15:1) el error de inclinación no excederá el dos por ciento (2%) del valor de la pendiente.
- c) Para pilotes inclinados con pendientes comprendidas entre quince (15:1) y cuatro (4:1) el error de inclinación no excederá del cuatro por ciento (4%) del valor de la pendiente.

### **Construcción de Pilotes**

El manipuleo y colocación del hormigón deberá estar de acuerdo con el Ítem, "Hormigón Estructural", y con restas especificaciones. Cuidado especial deberá ser tomado para colocar el hormigón para producir una adherencia satisfactoria con la armadura y evitar la formación de "bolsones de piedra", panales de abeja, u otros defectos semejantes.

Para asegurar la uniformidad, el hormigón en cada pilote deberá ser colocado continuamente y deberá ser compactado por vibración o por otros medios que sean aceptables para la Supervisión. Las formas deberán ser sobre llenadas; el hormigón sobrante retirado y las superficies superiores terminadas para tener una textura uniforme, lisa, similar a la producida por las formas.

Las partes de los pilotes expuestas a la vista deberán ser terminadas de acuerdo con las prescripciones que rigen la terminación de pilares de hormigón. Otros pilotes no deberán tener terminación, excepto lo manifestado más arriba.

Los pilotes de hormigón deberán ser curados como se establece en Ítem "Hormigón Estructural" y en estas especificaciones. Tan pronto como los pilotes sean suficientemente rígidos para evitar daños, deberán ser sacados de las formas y apilados en una pila de curado separados unos de otros por bloques espaciadores de madera.

Ningún pilote será hincado como mínimo 21 días después de la construcción y, en caso de tiempo frío, por un período mayor determinado por la Supervisión. El hormigón deberá ser protegido de las heladas.

La remoción de las formas, el curado, el almacenaje, el transporte y el manipuleo de los pilotes de hormigón prefabricados deberán ser hechos de tal manera a evitar excesivas tensiones de flexión, la fisuración, el descantillado u otros resultados perjudiciales.



## PREPARACIÓN Y CARGA DE COLUMNAS CON ALAS DE H° A°

### Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de las columnas totalmente ejecutadas en hormigón. La geometría, cotas de asiento, ubicación, forma y dimensiones deberán estar en todo de acuerdo con lo indicado en los Planos y/o lo ordenado por la Supervisión.

### Materiales

Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems "Hormigón Estructural"

## PREPARACIÓN Y CARGA DE PANDERETA C/PIEDRA BRUTA EN CAJA DE MALLA PRESOLDADA

### Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para efectuar la provisión, carga, transporte, descarga, ejecución y ubicación de las panderetas proyectadas, en los lugares previstos en los planos y cómputo métrico del proyecto y de acuerdo a las órdenes impartidas por la inspección.

### Panderetas o gaviones

Los gaviones son elementos de forma prismática rectangular, con dimensiones variables según las necesidades del proyecto.

Sus paredes estarán constituidas por una malla presoldada con una abertura comprendida entre (6 x 8) cm; (8 x 10) cm y (10 x 12) cm de alambre de 2,4 mm de diámetro como mínimo y galvanizado con un tenor mínimo de 260 g/m<sup>2</sup> de zinc. El alambre de amarre será también galvanizado y de entre 2,2 y 2,5 mm de diámetro.

La resistencia mínima a la tracción de los alambres será de 3.000 kg/cm<sup>2</sup> y el alargamiento mínimo de rotura será del 12 %.

El peso de la red metálica galvanizada será como mínimo de 1,10 Kg/m<sup>2</sup> de superficie.

Deberá colocarse un diafragma cada metro con una malla de las mismas características que los de los gaviones.



Los gaviones llevarán un refuerzo de borde construido con alambre de diámetro 3,0 mm como mínimo.

Todos los diámetros indicados tendrán una tolerancia de +/- 2,5 %.

### **Material de relleno**

El material de relleno será piedra de buena calidad, densa, tenaz, durable, sana, sin defectos que afecten su estructura, libre de vetas, grietas y sustancias extrañas e incrustaciones cuya alteración posterior pueda afectar la estabilidad de la obra y cuyo tamaño será acorde a la abertura de la malla adoptada y estará comprendida entre la mayor abertura de la malla y como máximo 2 veces mayor que la mayor dimensión de la misma.

Las dimensiones de la malla y del material de relleno deberán ser aprobadas por la Inspección de obra a su exclusivo juicio.

### **Colocación**

Previo a la ubicación de los gaviones, se deberá perfilar y nivelar la base del terreno donde se alojarán los mismos hasta obtener una superficie regular con la pendiente prevista en el proyecto.

Una vez extendido en el suelo, en el lugar de emplazamiento se alzan las paredes y las cabeceras y antes de proceder al relleno, se deberán efectuar las costuras de todas las aristas tanto horizontales como verticales, en forma continua, pasando el alambre por todos los huecos de las mallas, con doble vuelta cada dos huecos, empleando en esta operación, los dos hilos de refuerzo de borde que se encuentran juntos.

En caso de resultar necesario y a los efectos de obtener una mejor terminación y verticalidad, se podrá utilizar un encofrado de madera.

Los gaviones de fondo colocados en contacto con el terreno natural, se apoyarán sobre un filtro de membrana geotextil de 150gr/m<sup>2</sup> del ítem anterior.

### **Llenado**

Una vez terminada la operación de amarre en el lugar de emplazamiento, se procederá al llenado a mano de los mismos con material pétreo, canto rodado o piedra partida, del tamaño especificado.



El relleno deberá ser efectuado manualmente. El tamaño de la piedra, en la medida de lo posible, deberá ser regular y podrá ser aceptado, como máximo, un 5 % del volumen de las celdas con piedras de dimensiones superiores a las indicadas, debiéndose obtener el mínimo porcentaje de vacíos de manera tal que se asegure el mayor peso específico posible.

Los gaviones vacíos colocados arriba de una camada ya terminada deberán ser cocidos a lo largo de las aristas en contacto con la camada inferior de gaviones ya llenos a los efectos de lograr un contacto continuo entre los mismos y asegurando la construcción de una estructura monolítica.

### **PREPARACIÓN Y MONTAJE DE VIGAS PRINCIPALES, ANCLADAS A LA ZAPATA DE H°A°**

Las siguientes especificaciones técnicas abarcan en forma general los distintos trabajos que se presentan en la construcción de la mesoestructura. Los costos del Diseño Final de Ingeniería deberán ser previstos e imputados al correspondiente ítem. La ejecución de los elementos estructurales se deberá adecuar a las prescripciones de las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC y estas especificaciones.

Así también, la preparación del hormigón estructural a ser empleado se deberá adecuar a las prescripciones de las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC y estas especificaciones.

#### **Viga de apoyo**

##### **Descripción**

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la construcción de las Vigas de Apoyo sobre Pilares de Hormigón Armado y vigas riostras. Las cotas de asiento, ubicación, forma y dimensiones de los Contrafuertes de Hormigón Armado deberán estar en todo de acuerdo con lo indicado en los Planos y/o lo ordenado por la Supervisión.

##### **Materiales**



Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems “Hormigón estructural”

## **PREPARACIÓN Y MONTAJE DE VIGAS SECUNDARIAS, ABULONADAS**

### **Descripción**

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para dejar las piezas o módulos metálicos colocados correctamente en su posición definitiva, de acuerdo con lo incluido en los planos definitivos.

Las operaciones de movimiento y montaje de las partes deberán ser objeto de un estudio detallado por parte de la Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Supervisión, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para el montaje serán de reconocida calidad y, en el caso en que debieren construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de reconocida capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad de la maniobra y, en la medida de lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas. La Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante el transporte y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que se autorice otra cosa.

No obstante, la aprobación del método de transporte y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas, como se especifica anteriormente.

### **Sistema de fijación de apoyo de superestructura**

#### **Descripción**



Las obras comprendidas en esta sección consisten en el suministro, confección y colocación de los apoyos de fijación de apoyo de la superestructura metálica, de acuerdo a las recomendaciones e indicaciones del fabricante de este tipo de estructuras.

La Contratista deberá considerar el suministro de todo el equipo, mano de obra, materiales, herramientas, transporte a cualquier distancia, etc., así como todas las operaciones y actividades, incluyendo imprevistos, que sean necesarios para la total y satisfactoria terminación de los trabajos descriptos y especificados.

### **PREPARACIÓN Y MONTAJE DE CHAPA ANTIDESLIZANTE ACERADA, ABULONADAS A VIGAS**

#### **Descripción**

Este trabajo consiste en la ejecución de chapas antideslizantes a ser instalada encima de las vigas que será utilizado como protección y cerramiento del puente.

La construcción, del mismo se regirá a lo descrito para este ítem '**Barandas de seguridad peatonal metálicas**'.

### **PREPARACIÓN Y MONTAJE DE GUARDA PEATONAL Y VEHICULAR, ABULONADAS A VIGAS**

#### **Descripción**

Este trabajo consiste en la ejecución de Baranda Metálica Modificada a ser instalada encima de las defensas que será utilizado como antepecho de seguridad para peatones del puente.

La construcción, del mismo se regirá a lo descrito para este ítem '**Barandas de seguridad peatonal metálicas**'.

### **PREPARACIÓN DE RAMPA DE H° A° P/SUBIDA Y BAJADA EN EXTREMOS DE PUENTE**

#### **Descripción**

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de guardarruedas de hormigón armado en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones y las órdenes de la Supervisión.

#### **Materiales**



Los materiales responderán a las exigencias establecidas en los ítems “Hormigón Estructural”.

## **RELLENO Y COMPACTACIÓN DE TIERRA EN ÁREA DE DESARROLLO DEL PUENTE PARA RASANTE**

### **Descripción**

Este trabajo consistirá en la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de los suelos aptos provenientes de los lugares aprobados por la Supervisión, necesarios para la construcción de los terraplenes hasta las cotas de la subrasante del Proyecto. La cota, determinada en el proyecto, representa la subrasante del eje de la calzada, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones de los Planos y/u Órdenes de Servicio.

### **Preservación del Medio Ambiente**

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, la Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- La protección de taludes y otras áreas que requieran de tales cuidados se hará con el suelo orgánico del terreno natural cercano al talud del terraplén, o con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem “Desbosque, desbroce y despeje” con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección.
- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- Con el fin de controlar posibles procesos erosivos se deberán empastar los taludes del terraplén de manera temprana, con la utilización del material de desbroce previamente acumulado, para garantizar la germinación.
- Los terraplenes en áreas húmedas, deberán ser construidos en el fondo con materiales granulares o rocosos para asegurar un drenaje libre. También se debe considerar el uso de una capa filtrante de arena, colocada debajo del relleno y/o geotextiles, salvo que los planos indiquen lo contrario.
- Son área de préstamo los yacimientos de suelos, gravas y rocas designados para explotación y uso en la construcción de terraplenes, capas superficiales de revestimiento, pavimentos, estructuras de concreto, etc. Las áreas de préstamos



concentrados deben estar localizadas fuera del derecho de vía, pero generalmente en lugares cercanos al proyecto, por razones económicas.

- Además de lo antes especificado, la Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

### **Materiales**

Todos los materiales excavados que cumplan con los requisitos especificados en este ítem, podrán ser empleados como materiales para terraplenes, con las siguientes restricciones:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes, la colocación de material que contenga fango, suelo vegetal, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.

- No se colocarán en los terraplenes materiales excavados de las Secciones del camino que, a juicio de la Supervisión, sean inadecuados, por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

- No se admitirá en la capa superior del terraplén, de los caminos, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con CBR menor a 5% ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta capa será formada con los mejores suelos disponibles, provenientes de cortes y préstamos, siempre y cuando su CBR sea mayor o igual al indicado en los planos.

- Se evitará en lo posible la colocación de material predominantemente limoso en la capa superior de 0,30 m de terraplén nuevo, o del ensanchamiento de terraplenes existentes.

- No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanchamientos de los existentes, en zonas sujetas a inundaciones prolongadas, con material que, por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente como poco cohesivo, permeable y fácilmente erosionable.

- En todos los casos, el material a ser usado deberá tener un C.B.R mayor o igual a 3% o el CBR indicado en los planos y/u Órdenes de Trabajo.

### **Equipos**



La Contratista empleará el número suficiente de equipo apropiado para las operaciones de esparcido, tratamiento y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes, a fin de obtener capas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigida, sin causar exfoliaciones, desplazamiento, surcos, aflojamiento y empujes adversos. El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Supervisión, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Para la construcción de terraplenes se llevará en consideración la utilización racional de equipos apropiados, que cumplan con las necesidades locales y tengan la producción necesaria para cumplir con los plazos de construcción. Se podrán utilizar tractores de lámina, traíllas, mototraíllas, palas cargadoras, camiones volquetes, motoniveladoras, compactadores estáticos o vibratorios, lisos o pata de cabra, de neumáticos, camiones regadores, tractor agrícola con rastra de disco.

## **Requisitos para la Construcción**

### **Limpieza preliminar**

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado en el ítem “Desbosque, desbroce y despeje”.

### **Preparación del asiento del terraplén**

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que, a juicio de la Supervisión sea considerado inadecuado como base de asiento del nuevo material a colocar, mediante la ejecución de las excavaciones correspondientes. Previos a cualquier excavación deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados a ser rellenados.

En los tramos en corte que presenten áreas de material inadecuado a nivel de subrasante, el mismo también será removido, si así lo indica la Supervisión.



Todas las excavaciones serán rellenas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en este Ítem. Los volúmenes serán medidos y pagados bajo el Ítem "Terraplén de cabeceras".

Previo a la colocación de material de préstamo, la superficie del terraplén existente, y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada en 20 cm, distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto uniforme, que cubrirá el ancho total que le corresponda en la base del terraplén terminado y recompactado hasta lograr una densidad mínima igual a la exigida para el mismo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto en las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, hasta alcanzar una densidad apropiada, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores, en un espesor de 0,15 m. A los efectos de asegurar la estabilidad y densidad de la subrasante en los sectores en corte, zonas de las cuales se utilizó como material de aporte para la construcción de terraplenes, y terraplenes con alteos menores a 0,30 m, estas deberán ser procesadas en un espesor mínimo de 0,30 m, desmenuzando el material aflojado, humedecido o aireado según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida. Si la Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo, pero no se hará pago adicional por ello.

No recibirá en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del Ítem "Terraplén".

### **Colocación del material**

Los materiales para el terraplén deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas, de no más de 0,20 m de espesor suelto. A criterio de la Supervisión, se podrán colocar capas de espesores mayores de acuerdo al tipo de suelo y equipo de compactación disponibles. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, excepto en caso de alteos donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito. El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladoras y compactarse según se especifica más adelante. Los trabajos,



materiales, así como cualesquiera otros gastos en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en este Ítem y amparado por el precio unitario contractual respectivo.

## **Compactación**

### **Proceso constructivo**

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de rastras, discos, motoniveladoras, u otros equipos que sean aprobados por la Supervisión.

El material con humedad en exceso, deberá ser aireado hasta disminuir la humedad a la requerida. Este proceso podrá ser acelerado por el uso del equipo arriba indicado para la homogeneización.

### **Alternativa**

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanchamiento sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescrita, la Contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal, uno vertical) después de la escarificación y regularización del talud existente.

La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicabilidad será de entera responsabilidad de la Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligazón del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en estas Especificaciones.



## **Compactación de áreas adyacentes a estructuras**

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de puentes o alcantarillas de hormigón armado.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,15 m y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de apisonadores mecánicos operados manualmente.

Los taludes existentes o dejados en el terraplén en construcción deberán ser cortados en escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto de cuña sobre las estructuras del relleno.

## **COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA Y CARTELES INDICADORES**

### **Descripción**

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los planos, de acuerdo a estas Especificaciones y a las Órdenes de Trabajo.

De no especificarse aquí otra cosa, los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, Edición 1971, las Normas ABNT NBR 13.275 y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. Las señales previstas en esta Sección serán las siguientes:

#### **a. Señales preventivas:**

Deberán tener forma cuadrada y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,90 m.

Color: En lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "Manual Interamericano". El fondo será amarillo reflectante tipo PR color N° 1 color número 13.538 y el símbolo y orla serán de color negro.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

#### **b. Señales reglamentarias:**



Forma: los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular con su mayor dimensión en sentido vertical. Color: Fondo blanco, círculo rojo reflectante PR color N°. 2 color N° 11.105, símbolo negro, letras negras, y orla de color negro. Cuando estas, señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45° y siempre bajando desde la izquierda hacia la derecha. Colocación: regirá lo especificado en el apartado a.

### **c. Señales informativas:**

c.01. - Señales de ruta: no aplica

c.02. - Señales de destino: no aplica

c.03. - Señales de servicio: no aplica

c.04. - Señales de información general: se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombre de calles, sentidos de tránsito, etc.

### **Forma:**

Las señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de ruta que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

### **Colores:**

Las señales informativas deben ser, en general, de fondo blanco reflectante con orla, leyenda, flechas y números en negro.

Las señales del grupo c.02, tendrán el fondo color verde reflectante PR color N° 4 N° 14.109 y orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectantes.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color N° 3 color N° 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, éstas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte superior.

### **Dimensión:**

Las señales de información no tienen dimensiones fijas dependientes estas de la leyenda y símbolo a representar.

### **d. Señales educativas:**

No aplica.



## **Preservación del medio ambiente**

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, la Contratista, antes del inicio de los trabajos relativos a este ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Supervisión que guardan relación con este párrafo.

### **Materiales**

#### **Parante:**

Perfiles y fijaciones metálicos de acero galvanizado al fuego, sección C, (perímetro: 11 mm, 7 mm, 2 x 2 mm) y espesor: 2 mm.

#### **Tableros**

El tablero de los carteles especificados en esta sección podrá ser de:

- Acero galvanizado calibre 16.
- Chapas planas de poliéster reforzado con fibra de vidrio de laminación continua, con un espesor de 2 mm con cantos redondos.

Las planchas serán sujetas al parante y tendrán cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

#### **Lámina reflectante**

Los tableros llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas cuyo grado de reflectividad sea igual o mayor al requerido para el tipo:

- Lámina reflectiva prismática cubica tipo XI ASTM

La Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaños de 0,20 x 0,30 m (aproximado).

### **Símbolos y leyendas**

La Contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la Supervisión el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

### **Ejecución**

#### **Confección de las señales**

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación.

#### **Aplicación de las láminas reflectantes**

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema de rodillo aplicador y según especificaciones y normas del fabricante.



## Pernos

Los pernos, tuercas, etc., de fijación serán de hierro galvanizado.

## Ubicación longitudinal

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados por la Supervisión.

## Distancia lateral y altura

La distancia lateral y la altura de los seriales con relación al pavimento estarán conforme a lo especificado en el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras para cada caso de señales.

## Ángulo de colocación

El tablero de la señal deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino. A las señales elevadas conviene darle cierta inclinación hacia abajo.

## Colocación de las señales

Los parantes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Órdenes de Trabajo y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos hasta que la señal quede perfectamente afirmada. Se podrá utilizar en forma combinada capas de suelo y de hormigón pobre.

Los parantes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas del mismo material sólidamente fijadas al mismo en la parte inferior a ser enterrada.

## Identificación

Parante: En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla GAP en sentido vertical, nítidamente inscrita.

Tablero: En la parte posterior de las placas deben estar impresos con material reflectivo:

CONTRATANTE: Gobernación de Alto Paraguay

CONTRATISTA:

ID DE LLAMADO:

MES Y AÑO DE FABRICACIÓN:

## Conservación

La Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la obra.

