ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1 MOVILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO 7

1.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN 7

1.1.1 Descripción 7

1.1.2 Terreno para obradores 7

1.1.3 Equipos 7

1.1.4 Forma de pago 7

1.2 MANTENIMIENTO DEL CAMINO Y PUENTE EXISTENTE 8

1.2.1 Descripción 8

1.2.2 Ubicación y diseño 8

1.2.3 Especificaciones técnicas constructivas 8

1.2.4 Mediciones 8

1.2.5 Forma de pago 8

1.3 CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMINO Y OBRA DE ARTE AUXILIAR 8

1.3.1 Descripción 8

1.3.2 Ubicación y diseño geométrico 9

1.3.3 Especificaciones técnicas constructivas 9

1.3.4 Mantenimiento del camino auxiliar 9

1.3.5 Mediciones 9

1.3.6 Forma de pago 9

1.4 PROVISIÓN, MANTENIMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE SEGURIDAD VIAL 10

1.4.1 Mantenimiento de tránsito temporal 10

1.4.2 Seguridad Vial 10

1.4.3 Método de medición 32

1.4.4 Forma de pago 33

1.5 CARTEL DE OBRA 33

1.5.1 Descripción y alcance 33

1.5.2 Materiales 33
1.5.3 Procedimientos Constructivos 33
1.5.4 Método de Medición 33
1.5.5 Forma de pago 34

2 REMOCIONES Y TRASLADOS 34

2.1 DESCRIPCIÓN 34
2.2 REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN 34
2.2.1 Generalidades 34
2.2.2 Remoción de alcantarillas y estructuras de madera y/u hormigón 35
2.2.3 Relleno posterior 35
2.3 MÉTODO DE MEDICIÓN 35
2.4 FORMA DE PAGO 35

3 MOVIMIENTO DE SUELO 36

3.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA 36
3.1.1 Descripción 36
3.1.2 Requisitos para la Construcción. Generalidades 36
3.1.3 Desbosque y Destronque 36
3.1.4 Desbroce y Limpieza 36
3.1.5 Preservación del Medio Ambiente 37
3.1.6 Equipo 37
3.1.7 Método de Medición 38
3.1.8 Forma de Pago 38
3.2 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA 38
3.2.1 Descripción 38
3.2.2 Clasificación 39
3.2.3 Preservación del medio ambiente 39
3.2.4 Equipos 40
3.2.5 Procedimiento constructivo 40
3.2.6 Método de medición 42

3.2.7 Forma de pago 43
3.3 TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS 43
3.3.1 Descripción 43
3.3.2 Materiales 44
3.3.3 Preservación del Medio Ambiente 44
3.3.4 Equipo 45
3.3.5 Requisitos para la construcción 45
3.3.6 Compactación 47
3.3.7 Préstamos y Yacimientos de Suelos 48
3.3.8 Método de Medición 48
3.3.9 Forma de Pago 48
4 OBRAS DE DRENAJE 50
4.1 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN (FCK=18MPA) 50
4.1.1 Descripción 50
4.1.2 Materiales 50
4.1.3 Equipo 50
4.1.4 Requerimientos de construcción 50
4.1.5 Aceptación de los trabajos 51
4.1.6 Método de medición 52
4.1.7 Forma de pago 52
5 PUENTES Y PONTILLONES DE H°A° 53
8 OBRAS COMPLEMENTARIAS 54
8.1 EMPASTADO DE TALUDES 54
8.1.1 Descripción 54
8.1.2 Materiales 54
8.1.3 Forma de Ejecución 54
8.1.4 Equipo 54
8.1.5 Método de Medición 55
8.1.6 Forma de Pago 55

8.2 BARANDA METÁLICA PARA DEFENSA TIPO FLEX-BEAM 55
8.2.1 Descripción 55
8.2.2 Materiales 55
8.2.3 Requisitos para la construcción 56
8.2.4 Conservación 56
8.2.5 Método de medición 56
8.2.6 Forma de pago 56
8.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL 57
8.3.1 Descripción 57
8.3.2 Materiales 58
8.3.3 Forma de ejecución 60
8.3.4 Conservación 61
8.3.5 Método de medición 61
8.3.6 Forma de pago 61
8.4 ALAMBRADAS A CONSTRUIR Y/O TRASLADAR 61
8.4.1 Descripción 61
8.4.2 Materiales 61
8.4.3 Forma de Ejecución 62
8.4.4 Método de medición 62
8.4.5 Forma de pago 63
8.5 PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS 63
8.5.1 Descripción 63
8.5.2 Preservación del medio ambiente 63
8.5.3 Materiales 63
8.5.4 Equipos 63
8.5.5 Procedimientos constructivos 64
8.5.6 Exigencias y controles de calidad 64
8.5.7 Conservación 64
8.5.8 Método de medición 64
8.5.9 Forma de pago 64

9 ENSAYOS 65

9.1 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS 65

9.1.1 Descripción..... 65

9.1.2 Método de Medición 65

9.1.3 Forma de Pago 65

9.2 INVESTIGACIÓN DE PILOTES POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS (SÓNICO) 66

9.2.1 Descripción..... 66

9.2.2 Elementos a ensayar 66

9.2.3 Características del ensayo..... 66

9.2.4 Informe técnico..... 66

9.2.5 Forma de pago 66

9.3 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, DE TIPO PULSO-ECO O ULTRASONIDO 67

9.4 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, DE CARGA DINÁMICA 67

9.4.1 Descripción..... 67

9.4.2 Elementos a ensayar 67

9.4.3 Características del ensayo..... 68

9.4.4 Informe técnico..... 68

9.4.5 Forma de pago 68

9.5 ENSAYO DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES POR MÉTODOS DINÁMICOS 69

9.5.1 Descripción..... 69

9.5.2 Elementos a ensayar 69

9.5.3 Características del ensayo..... 69

9.5.4 Informe técnico..... 70

9.5.5 Forma de pago 70

9.6 PRUEBA DE RECEPCIÓN DE PUENTES..... 71

9.6.1 Descripción..... 71

9.6.2 Forma de pago 71

10 MITIGACIÓN AMBIENTAL 72

10.1 MITIGACIÓN AMBIENTAL 72
10.1.1 Descripción 72
10.1.2 Método de medición 72
10.1.3 Forma de pago 72

11 OBRAS SUBSIDIADAS 74

11.1 DESCRIPCIÓN 74
11.2 ALCANCE DE LAS OBRAS SUBSIDIADAS 74
11.3 PROYECTO 74
11.4 REMOCIÓN 74

ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES (ETAGS) 76

ANEXO 2: MANUAL DE DISEÑOS ESTRUCTURALES ESTANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO DEL MOPC. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 77

1 MOVILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

1.1 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

1.1.1 Descripción

El Contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, materiales no incorporados a la Obra, etc. al lugar de la construcción y adoptará todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos Ítem de las obras dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

Este ítem comprende además el traslado de personal y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

1.1.2 Terreno para obradores

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

i) Oficinas y Campamentos del Contratista:

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la Obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. En la presentación de la Propuesta de Licitación deberá acompañar el detalle completo de los mismos con los Planos correspondientes.

La aceptación por parte de la repartición de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al Contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la Obra durante su proceso de ejecución.

1.1.3 Equipos

La aprobación del equipo mínimo requerido en el Contrato, no exime al Contratista de su responsabilidad de proveerlo y mantenerlo en buen estado de conservación y funcionamiento, a fin de que las obras puedan ser iniciadas y finalizadas dentro del plazo estipulado.

El Contratista deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipos, herramientas, materiales, enseres, etc., los que estarán en cualquier momento a disposición del MOPC.

1.1.4 Forma de pago

La oferta deberá incluir un precio **global (gl)** por el **Ítem 1.1 "Movilización y Desmovilización**", que no deberá exceder el TRES POR CIENTO (3%) del monto total de la misma, que incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización y desmovilización del equipo y personal del Contratista: construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

- 50% se abonará cuando el Contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento la parte del equipo referida en el Contrato.
- 50% restante: Se abonará después que las instalaciones esenciales y campamentos del Contratista, incluyendo su taller mecánico; depósito y laboratorio estén concluidas y aprobadas.

1.2 MANTENIMIENTO DEL CAMINO Y PUENTE EXISTENTE

1.2.1 Descripción

Estas especificaciones técnicas se refieren al mantenimiento del camino y de los puentes, existentes, en un nivel de servicio óptimo de transitabilidad y seguridad para el usuario, en concordancia a los indicados en los planos y ordenes de la Fiscalización. El Contratista deberá asegurar en todo momento y durante el tiempo que dure el contrato, el nivel de servicio óptimo del camino y de los puentes existentes, que para el efecto deberá, por su cuenta, proveer todo lo necesario (materiales, equipos, personal, carteles de seguridad, señalizaciones, etc.), a efecto de que cumpla en todo momento este requerimiento.

1.2.2 Ubicación y diseño

Se encuentran detallados en los planos de obra en donde se puede obtener toda la información necesaria para su ejecución.

1.2.3 Especificaciones técnicas constructivas

Las especificaciones técnicas para los ítems de ejecución del camino auxiliar son las mismas que se encuentran en la Especificaciones Técnicas de Obra, así como también el nivel de exigencias.

1.2.4 Mediciones

Se cuantificará como un **global (Gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y lo indicado por la Fiscalización.

1.2.5 Forma de pago

Este trabajo será pagado al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.2 "Mantenimiento del camino y puente existente"**.

En dicho pago se incluirán todos los gastos necesarios, para el mantenimiento del camino y puentes existente en un nivel de servicio óptimo durante el tiempo que dure l contrato.

Serán pagados, fraccionados en pagos parciales, proporcionalmente al avance de ejecución de la obra.

1.3 CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAMINO Y OBRA DE ARTE AUXILIAR

1.3.1 Descripción

Estas especificaciones técnicas se refieren a la ejecución de un camino auxiliar que se deberá realizar para el desvió del tránsito durante el tiempo que dure la construcción de la obra de principal, en los lugares

indicados en los planos y ordenes de la Fiscalización. El camino auxiliar tendrá la misma calidad que el camino principal y sus demás características (longitud, inicio, fin, etc) están indicadas enteramente en los planos de obra.

Una vez terminada la ejecución de la obra de arte principal y cuando la fiscalización lo considere conveniente el contratista procederá a remover todas las partes del camino auxiliar, en coincidencia con el cauce del curso de agua, dejándose totalmente libre dicho cauce y en las mismas condiciones encontradas antes de la ejecución del camino auxiliar.

Los componentes principales del camino auxiliar y sin limitarse a ellos, son los siguientes, estando el detalle indicado en los planos:

- Terraplén.
- Base.
- Pavimento.
- Obra de arte auxiliar.
- Señalización vertical y horizontal.
- Obras complementarias, etc.

1.3.2 Ubicación y diseño geométrico

El camino auxiliar será implantado en concordancia con lo indicado en los planos de obra y ordenes de la fiscalización .El diseño geométrico (planialtimetría), las secciones transversales, capas del pavimento, obras de drenaje y demás obras complementarias, se encuentran detallados en los planos de obra en donde se puede obtener toda la información necesaria para su ejecución.

1.3.3 Especificaciones técnicas constructivas

Las especificaciones técnicas para los ítems de ejecución del camino auxiliar son las mismas que se encuentran en la Especificaciones Técnicas de Obra, así como también el nivel de exigencias.

1.3.4 Mantenimiento del camino auxiliar

Durante el periodo que dure el servicio al público de este camino auxiliar, el contratista será responsable de su mantenimiento en un nivel de servicio óptimo para el usuario.

1.3.5 Mediciones

Se cuantificará como un **global (Gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y lo indicado por la Fiscalización.

1.3.6 Forma de pago

Este trabajo será pagado al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.3 "Construcción y mantenimiento de camino y obra de arte auxiliar".**

En dicho pago se incluirán todos los gastos necesarios para dar por concluido satisfactoriamente el ítem en concordancia con lo indicado en los planos y en las ordenes de la fiscalización, incluyendo, entre otros aquellos relacionados a ejecución de; terraplenes ,capas del pavimento, señalizaciones, obras de drenajes , alcantarillas, obras complementarias; así como los del mantenimiento del camino auxiliar en un nivel de servicio óptimo durante el tiempo que dure su utilización, y también los que corresponden a la remoción de las partes del camino en coincidencia con el cauce del rio.

Serán pagados, fraccionados en pagos parciales, proporcionalmente al avance de ejecución de la obra.

1.4 PROVISIÓN, MANTENIMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS DE SEGURIDAD VIAL

1.4.1 Mantenimiento de tránsito temporal

Se refieren a los trabajos necesarios que deban realizarse en los caminos alternativos y desvíos, a efecto de que, durante la ejecución de la obra, no quede interrumpido el tránsito vehicular y que este se mantenga en un nivel de servicio aceptable.

Las características y la ubicación del camino existente y de los desvíos a mantener, están indicadas enteramente en los planos de donde se puede obtener toda la información necesaria.

1.4.2 Seguridad Vial

Este trabajo consistirá en la implementación de obras de seguridad vial, a ejecutar como obras temporales durante la ejecución de los trabajos.

Las obras temporales recomendadas durante la ejecución de los trabajos, son las siguientes:

- Señalización Transitoria en Zona de Obras
- Planes de Manejo de Tránsito en Construcción

i) Señalización Transitoria en Zona de Obras

Son señalizaciones verticales necesarias para la construcción, rehabilitación, mantenimiento o actividades relacionadas con servicios públicos en una determinada vía o en zona adyacentes a la misma, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes ofreciendo protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos. Tiene además el objetivo de hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la vía.

ii) Planes de Manejo de Tránsito en Construcción

Durante la ejecución de las obras deberá ser previsto un Plan de Manejo del Tránsito que se basará en lo establecido en el Manual de Carreteras del Paraguay.

iii) Preservación del Medio Ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

iv) Materiales

Los materiales empleados en las obras definitivas, recomendadas a corto plazo, incorporadas en el proyecto, se deberán adecuar a lo establecido en las especificaciones técnicas correspondientes.

Los materiales empleados en la Señalización Transitoria en Zona de Obras se deberán adecuar a lo establecido en la Sección Señalización Vertical, y en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II.

v) Equipo

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma aprobado que debe presentar el Contratista.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Supervisión en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

vi) Procedimientos Constructivos

Cuando se ejecutan trabajos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de una determinada ruta o en zona adyacente a la misma, se presentan condiciones especiales que afectan la circulación de vehículos y personas. Dichas situaciones deberán ser atendidas especialmente, estableciendo normas y medidas técnicas apropiadas, que se incorporan al desarrollo del proyecto vial cualquiera sea su importancia o magnitud, con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil, seguro y ordenado el tránsito de los usuarios, procurando reducir las molestias en su desplazamiento por la ruta. Los dispositivos para la regulación del tránsito deberán: ubicarse antes del inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de la misma y serán retiradas una vez terminadas las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean requeridas. El uso de franjas u otras figuras geométricas, de color contrastante, encima o alrededor de cualquier señal, con la intención de hacerla más llamativa, distrae la atención del mensaje e impide la uniformidad y simplicidad del diseño.

vii) Colores de las señales

Los colores de las señales serán exclusivamente de color naranja para el fondo y negro para los símbolos, textos, flechas y orlas. Estos colores se utilizan internacionalmente para señalización en obras.

viii) Donde colocar las señales

Serán instaladas con criterios de seguridad vial a lo largo de los tramos en ejecución: calzada, banquina, alcantarilla, puente, drenaje, empastado, etc. y en los diferentes frentes de trabajo, con maquinarias y equipos viales.

ix) Cantidad de señales

Para cada caso, se hará un relevamiento con la finalidad de determinar el tipo y la cantidad de carteles necesarios.

x) Responsabilidad de ubicación de señales

Es responsabilidad del contratista la instalación de las señales en las obras que se realicen en la ruta o zonas adyacentes a la misma.

xi) Fiscalización de la señalización

La metodología de fiscalización consistirá en un proceso del monitoreo continuo de las zonas de obras y estará a cargo de la empresa fiscalizadora de la obra en ejecución, quien está autorizada a verificar la ubicación de las señalizaciones y cartelerías.

xii) Supervisión

Estará a cargo del MOPC, quien brindará orientaciones y recomendaciones a la empresa contratista y a la empresa fiscalizadora para su estricto cumplimiento.

xiii) Señales verticales en zona de obras

Tienen por objeto advertir a los usuarios de la vía sobre los peligros potenciales existentes en la zona, cuando existe una obra que afecta el tránsito y puede presentarse un cierre parcial o total de la vía. Las señales deberán ubicarse con suficiente anticipación al lugar de inicio de la obra.

Las señales en forma de rombo tendrán un tamaño mínimo de 0,75 m x 0,75, con una altura mínima de 1 m, a partir del vértice inferior.

Cuando se requiera señales con texto, su forma será rectangular de 1,20 m x 0,50 m, con una altura no menor a 0,70 m, a partir del borde inferior del cartel. Las letras del mensaje serán de una altura mínima de 15 cm.

Las señales se colocarán de manera que lleven sus mensajes en la forma más efectiva de acuerdo con el diseño y alineación de la carretera. Estarán ubicadas de tal forma que el conductor/a tenga suficiente tiempo para captar el mensaje, reaccionar y acatarlo. Como regla general, se instalarán del lado derecho de la carretera. Donde sea necesario un énfasis adicional, se colocarán señales similares en ambos lados de la calzada.

Las señales deben ser visibles durante todo el día, especialmente al anochecer y al amanecer, donde existe luz limitada y bajo toda condición climática.

xiv) Zona de Obras en ruta

Una zona de obras en ruta está compuesta por las áreas o sectores mostrados en la Figura 1 y detallados a continuación.

Área de Advertencia

En esta área se debe advertir a los usuarios la situación que la ruta presenta más adelante, proporcionando suficiente tiempo a los conductores para modificar su patrón de conducción (velocidad, atención, maniobras, etc.) antes de entrar a la zona de transición.

Área de Transición

Es el área donde los vehículos deben abandonar la/s calzada/s ocupadas por las obras. Esto se consigue generalmente con canalizaciones o angostamientos suaves, delimitados por conos, tambores u otro de los dispositivos especificados en el capítulo “Señalización en Zona de Obras”.

Área de Trabajos

Es aquella zona cerrada al tránsito donde se realizan las actividades requeridas por las obras, en su interior operan los trabajadores, equipos y se almacenan los materiales.

Área de Tránsito

Es la parte de la ruta a través de la cual el tránsito es conducido.

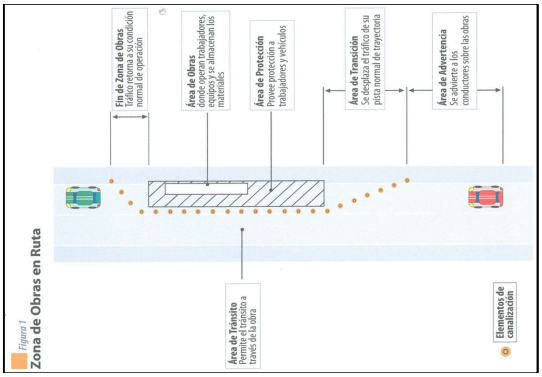


Figura 1

xv) Señalización en Zona de Obra

Estas señales, para su uso nocturno, deberán tener elementos reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad

1. Primera señal de advertencia (móvil):

Inicio zona de advertencia. Debe estar colocada de 400m a 100m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad.

2. Señal de hombres trabajando (móvil):

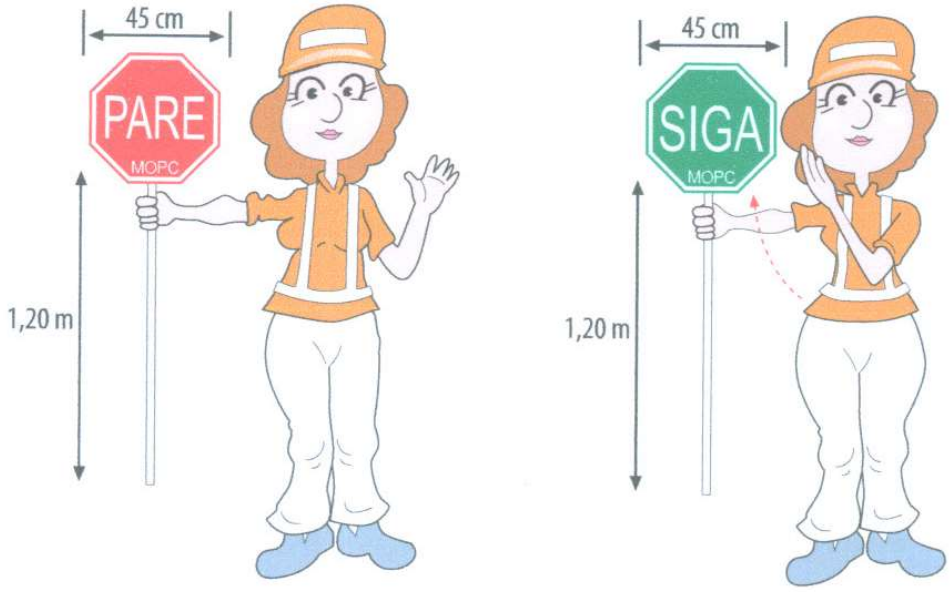
Debe estar colocada de 300 m a 75 m de la señal de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 m x 0,75 m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).

3. Señal de Banderillero (móvil):

Debe estar colocada de 200 m a 50 m de la señal de inicio de obra, según el tipo de ruta y velocidad. Dimensión: 0,75 m x 0,75 m (zona urbana), 0,90 m x 0,90 m (zona rural).

4. Banderillero

Se utilizarán paletas, de madera, plástico u otros materiales livianos, que tienen la misma forma de la señal restrictiva. La paleta contiene los mensajes de "**PARE**" en una y de "**SIGA**" en la otra cara, según se indica en la figura de abajo. El fondo de la cara "**PARE**" será de color rojo con letras y bordes blancos y el fondo de la cara "**SIGA**" será de color verde con letras y bordes blancos. El banderillero deberá usar chaleco y casco reflectivo.



5. Señal de Inicio de Obra

A partir de la señal de Inicio de Obra, se tendrá una zona de protección o seguridad de 100m a 25m, según el tipo de ruta y velocidad.

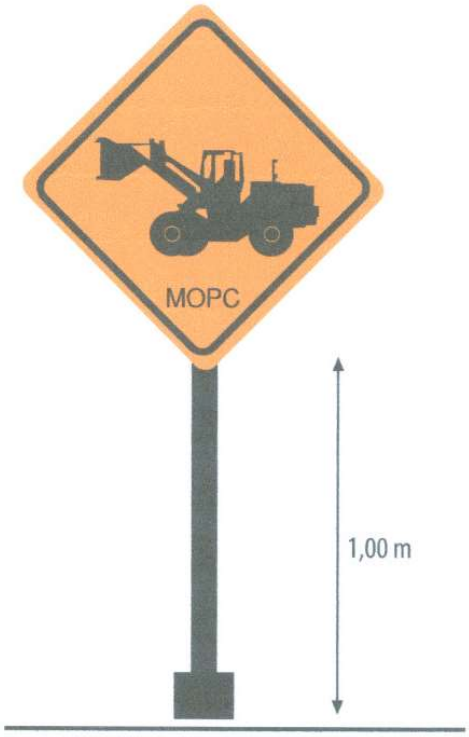
6. Señal de Fin de Obra

Se colocará donde termina la zona de trabajo en obra, según el esquema presentado en la pág.17 (*Figura 2*).

Observación: En rutas de doble sentido, en el sentido contrario se utilizarán las siguientes señales, respetando las mismas distancias.

- Atención Zona de Obras
- Hombres Trabajando
- Señal de Banderillero
- Banderillero

7. Señal de Máquinas en pista



Esta señal se debe utilizar cuando existan máquinas trabajando en el lugar de la obra, y serán colocadas debidamente de acuerdo a la necesidad.

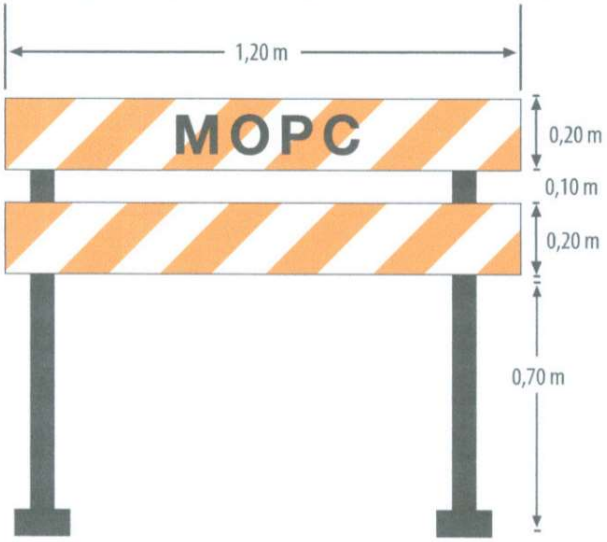
8. Elementos para canalizar el tránsito

La función de los elementos para canalizar el tránsito (conos, tambores, delineadores) es la de advertir y alertar a los conductores de los peligros causados por las actividades de construcción dentro de la calzada o cerca de ella, con el objeto de dirigirlos a través de la zona de peligro. Las barreras y elementos para canalizar el tránsito habilitarán una transición gradual en la que se reduce el ancho de la ruta.

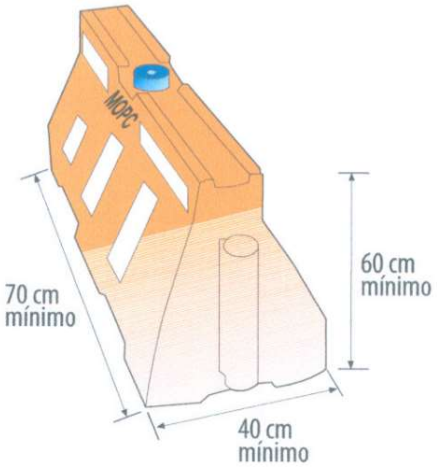
Estos elementos deberán poseer características tales que no ocasionen daños a los vehículos que lleguen a impactarlos.

8.1. Barreras

a). **Barreras de madera:** Las franjas de las barreras serán alternadamente blancas y naranja con una inclinación hacia debajo de 45 grados. Las franjas deben ser reflectantes y visibles.



b). **Barreras plásticas flexibles**



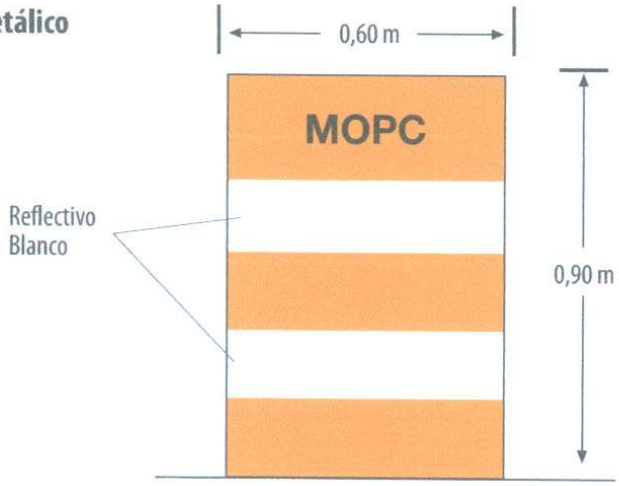
8.2 Conos

Los conos de tránsito deberán tener 0,80 m de alto, con la base más ancha y con contrapeso.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad, (cintas reflectivas).

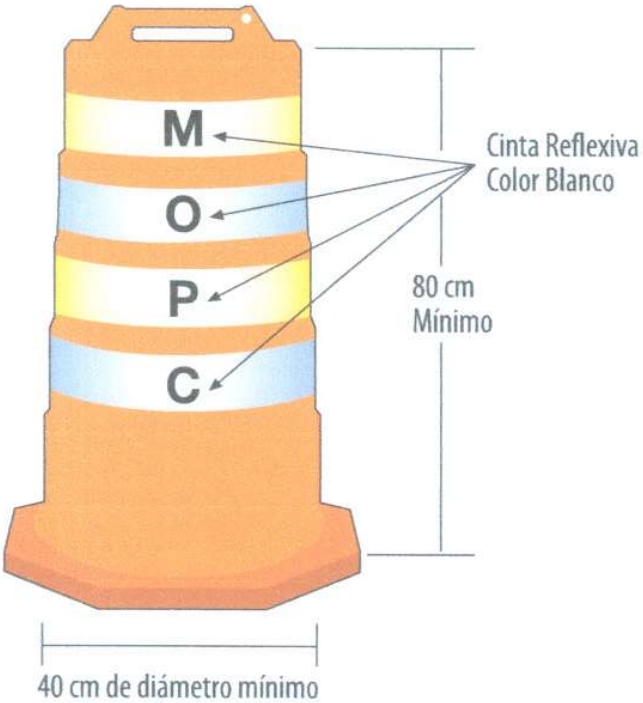
8.3 Tambores

Los tambores pueden ser de metal o plástico, puestos de pie, constituyen un método conveniente para canalizar el tránsito. El color de los tambores deberá estar en concordancia con el de las barreras, naranja y blanco. Las franjas circunferenciales horizontales naranja serán de 0,20 m.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

a). **Tambor metálico**

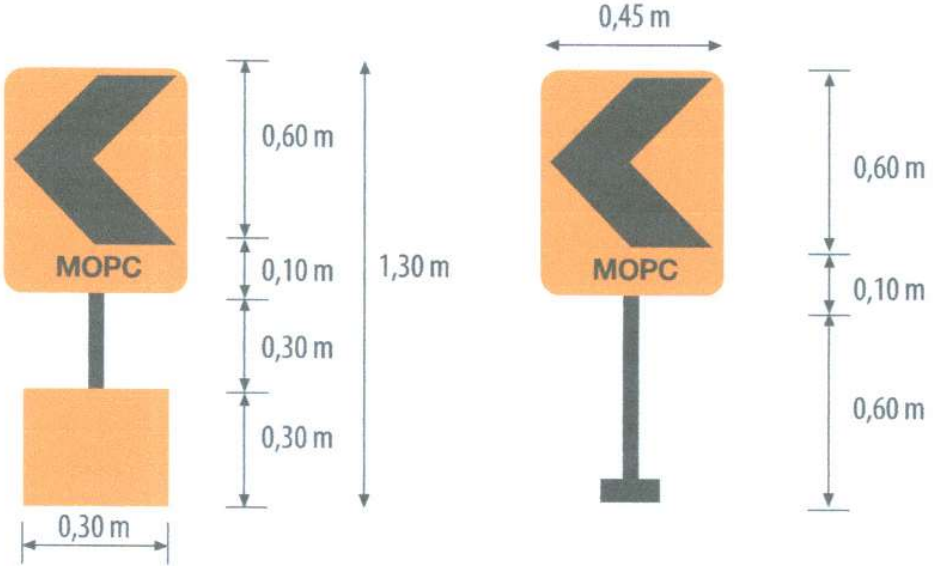


b). **Tambor plástico**

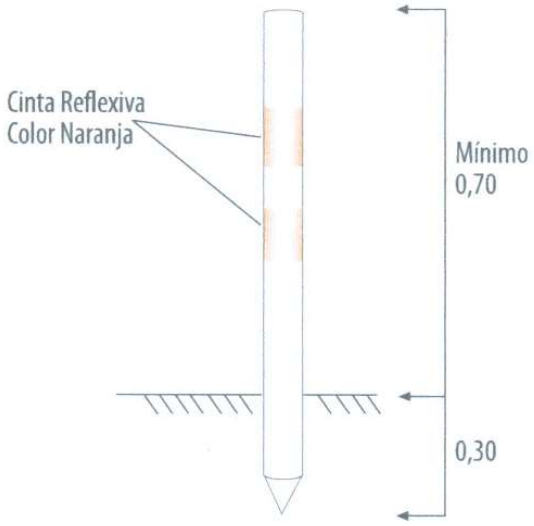


8.4 Delineadores

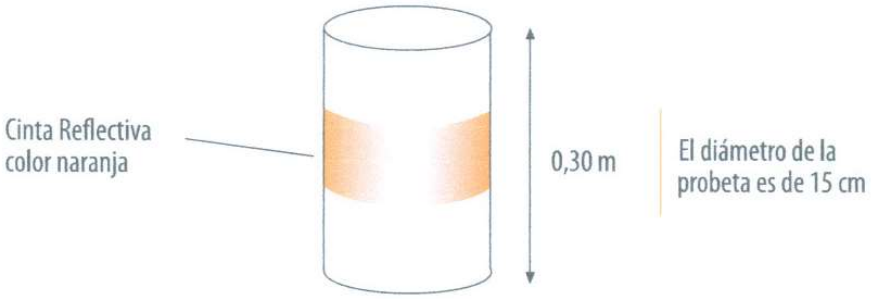
a) **Delineador Direccional Simple**



b) **Delineador Tubular**



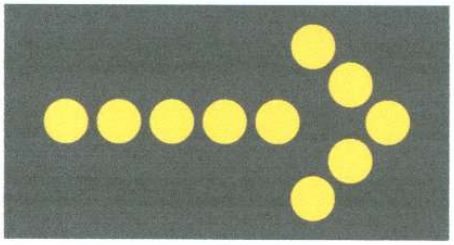
c) **Delineador Probetas de Hormigón**



8.5 Dispositivos luminosos

a). **Flechas direccionales luminosas**

Este tipo de señalización se utiliza, tanto de día como de noche, cuando es necesario advertir sobre un cambio de dirección de una vía o desvío, o para guiar el tráfico a través de una zona de obras.



b). **Faros**

Este tipo de señalización consiste en un foco de luz amarilla, de un diámetro mínimo de 18 cm, los que deben instalarse sobre los elementos de canalización: tambores, conos, barreras, etc.

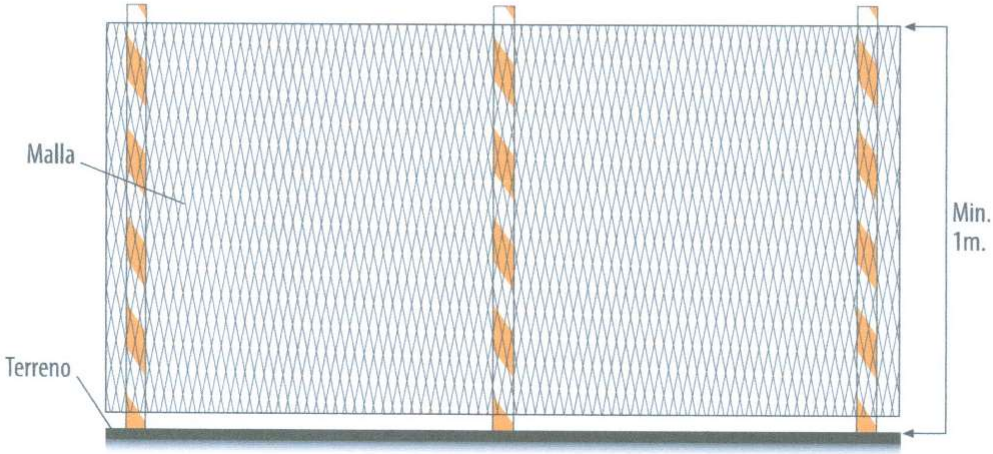
8.6 Cintas y mallas

a) **Cintas**: tienen por objeto cercar el perímetro de una obra.

Deberán ser colocados de tal forma que no afecten la visibilidad de los vehículos en las intersecciones.

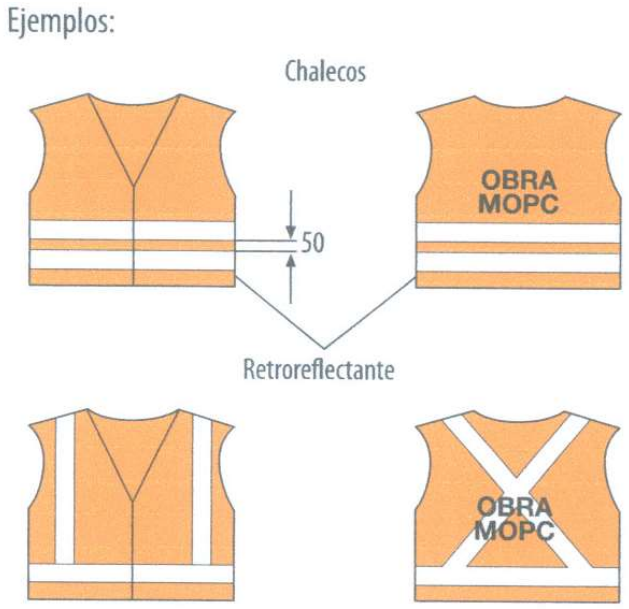
Las cintas se utilizarán de colores naranja y blanco, rojo y blanco, o amarillo y negro.

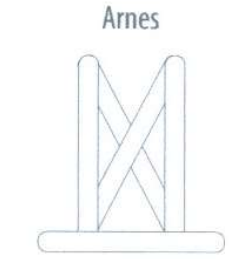
b) **Mallas**: tendrán una altura mínima de 1 m. y serán utilizadas de acuerdo al perímetro del lugar de trabajo.

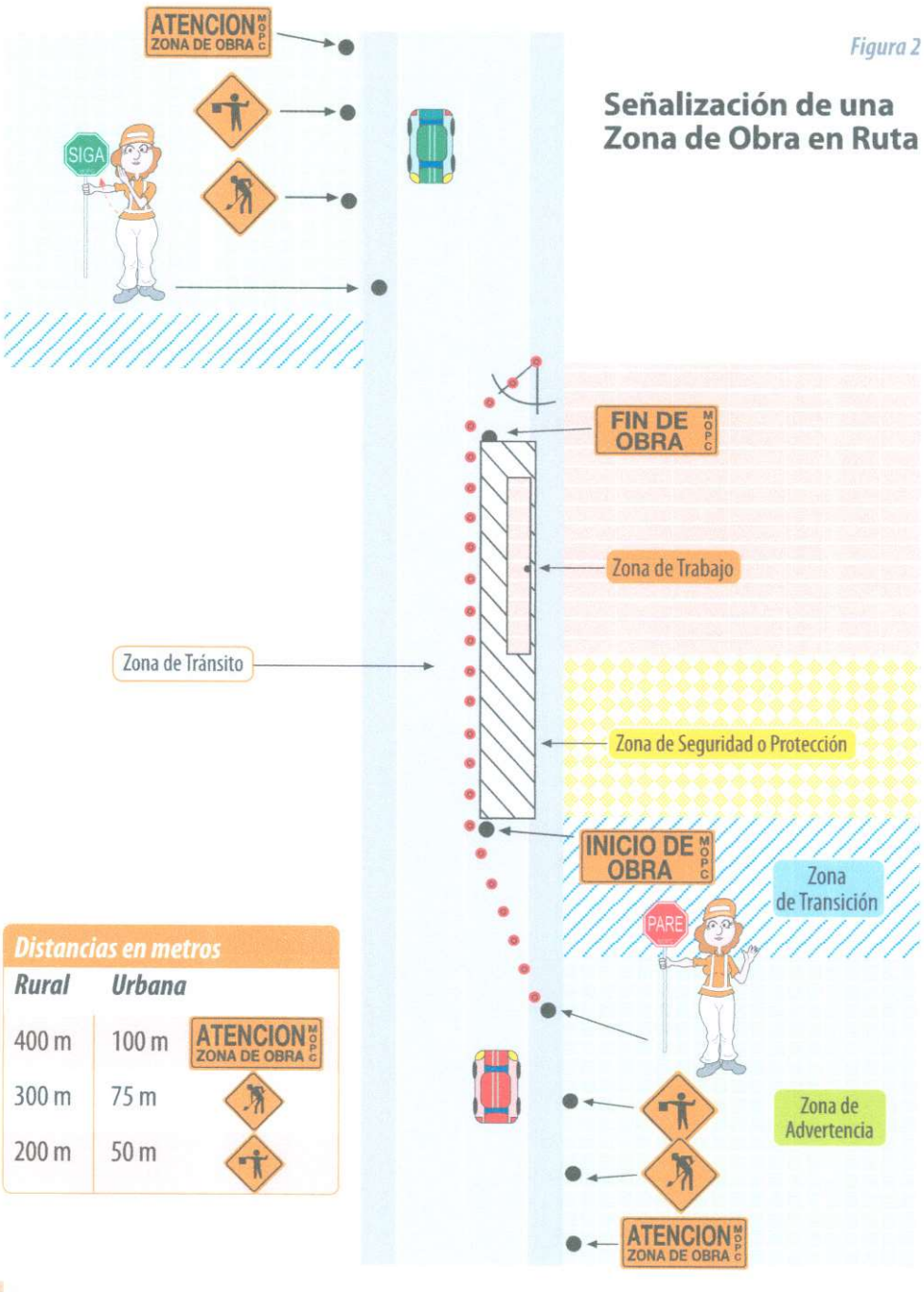


xvi) Vestimenta de Trabajo de Alta Visibilidad

La vestimenta de trabajo está destinada a destacar visualmente la presencia de un trabajador con el fin de que éste, en cualquier circunstancia, sea oportunamente percibido. El chaleco, el arnés, y el casco deberán estar compuestos de una parte fluorescente.







xvii) Otros Carteles de Señalización en Zona de Obras de Acuerdo a la Necesidad y Tipo de Obra

Estos deberán tener las dimensiones indicadas más abajo, y como máximo 2 dos líneas de texto.

En caso de necesidad de señales con otro texto, debido al tipo de obra, se deberá respetar las dimensiones mínimas y colores establecidos en la guía.

1,20 m
HOMBRES
TRABAJANDO
MOPC
0,50 m
0,70 m

1,20 m
MAQUINAS
EN PISTA
MOPC
0,50 m
0,70 m

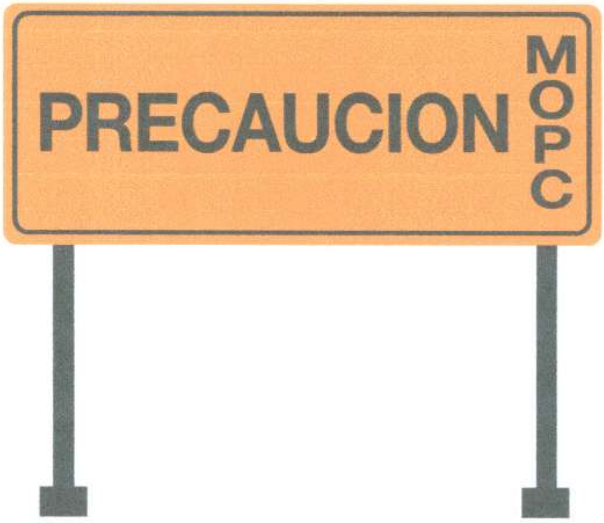
DESVIO
MOPC

DESVIO
MOPC

CAMIONES
EN PISTA
MOPC

SALIDA DE CAMIONES
MOPC

PUENTE EN CONSTRUCCION
MOPC


PRECAUCION
MOPC

PELIGRO
MOPC
DESPACIO
MOPC
ATENCION
MOPC

ATENCION
REDUZCA VELOCIDAD
MOPC
CARRETERA EN
CONSTRUCCION
MOPC
CALZADA EN
CONSTRUCCION
MOPC

CALZADA EN
DESNIVEL
MOPC

PRECAUCION
TRAMO EN MAL ESTADO
MOPC

PRECAUCION
MEDIA CALZADA
MOPC

BANQUINA
EN CONSTRUCCION
MOPC

PUENTE
EN REPARACION
MOPC

ROTONDA
EN CONSTRUCCION
MOPC

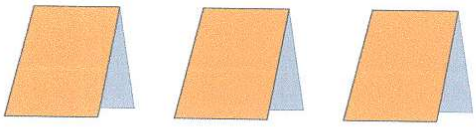
RUTA
CLAUSURADA
MOPC
CAMINO
CLAUSURADO
MOPC
FIN TRAMO
EN CONSTRUCCION
MOPC

Señalización Horizontal (pintura)

Estos carteles se utilizarán al inicio y al final del lugar de trabajo de pintura, con una dimensión mínima de 0,60m x 0,90m.

Chapitas de advertencia

De color naranja que se van colocando a lo largo del tramo de la pintura horizontal, por lo menos cada 10 a 15metros de separación (de 0,20 m. por 0,40 m. aproximadamente).



xviii) Exigencias y Controles de Calidad

Los trabajos para su aceptación por parte de la Fiscalización deberán dar cumplimiento a lo establecido en el Manual de Carreteras del Paraguay, Tomo 5: Normas para Señalización y Seguridad Vial, Volumen II:

- Sección 111. Señalización Transitoria en Zonas de Trabajo
- Sección 112. Diseño de la Señalización Transitoria

La Señalización Transitoria en Zonas de Trabajo será de cumplimiento obligatorio por parte del Contratista. En caso de incumplimiento, no se podrá certificar el ítem, y además corresponderá aplicar las sanciones establecidas en la Sección 6 de las ETAGS

xix) Conservación

El Contratista deberá conservar las obras temporales de seguridad vial, en las condiciones que posibilitaron su aprobación, de acuerdo a la necesidad en correspondencia con el avance de las obras, hasta la recepción provisoria.

1.4.3 Método de medición

Los trabajos correspondientes al Ítem 1.4. "**Provisión, Mantenimiento y Señalización de Obras de Seguridad Vial";** serán medidos y pagados en forma **mensual (mes)**, proporcionalmente al avance de ejecución de la obra.

1.4.4 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **ítem 1.4** "**Provisión** y **Mantenimiento de Señalización de Obras y Seguridad Vial".** Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

La falta de cumplimiento de sector o sentido de circulación sin el debido cumplimiento de la Guía Práctica e Señalización y Cartelería en Zona de Obras o el Manual de Carreteras del MOPC u otras Reglamentaciones vigentes supondrá una multa de 200.000 Gs/día tras previo apercibimiento al Contratista.

La falta de uso de los equipos de Protección de los trabajadores supondrá, según Normativas de Riesgos Laborales y el Manual del MOPC u otras Reglamentaciones vigentes, una multa de 100.000 Gs/persona/día, tras previo apercibimiento al Contratista.

El propio apercibimiento supondrá la falta de pago de ese mes del presente ítem.

La reiteración supondrá la debida información a los organismos que delimitan las Reglamentaciones de Trabajo y Seguridad Vial: MOPC (DGSA) y Ministerio de Trabajo.

1.5 <u>CARTEL DE OBRA</u>

1.5.1 Descripción y alcance

El Contratista proveerá y erigirá dos carteles (uno en el inicio y el otro en el final) del tramo (la Obra) a su cargo, los que servirán para indicar en ellos básicamente los siguientes: Ministerio de Obras Publicas y Comunicaciones, el nombre de la Fiscalización, el nombre del Contratista, fondos de financiamiento y otros datos que se indiquen en los planos de obra u órdenes de la fiscalización. Estos carteles serán erigidos dentro de los treinta días posteriores a la Orden de Inicio y serán conservados en buenas condiciones durante todo el periodo del Contrato.

1.5.2 Materiales

Los carteles ,aproximadamente 2 m. de alto por 4 m. de largo, serán Cartel Bastidor en chapa galvanizada Nro 18 ,con adhesivo full color a una cara con perímetro de cartel y costilla cada 1 metro de 30 mm x 30 mm, sujeto a dos caños galvanizados, sujetado con base de hormigón.

1.5.3 Procedimientos Constructivos

Los procedimientos constructivos son los establecidos en el Ítem "Señalización Vertical" de estas especificaciones técnicas y complementadas con la Guía Práctica de Señalización y Carcelería en Zona de Obras.

1.5.4 Método de Medición

Se cuantificará por **unidad (un)** de Cartel de Obra instalada y aprobada por la Fiscalización.

1.5.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 1.5 "Cartel de Obra**".

Esta partida incluye el suministro y colocación del Cartel de obra, acorde a las dimensiones y características establecidas en estas especificaciones, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, autocontrol de calidad y todas las actividades u operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

2 REMOCIONES Y TRASLADOS

2.1 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de demolición y/o desmontaje, de todas las estructuras, puentes, alcantarillas, cercas, columnas, alambrados, y cualesquiera otras obstrucciones que no estén señaladas -o que no estén indicadas- para permanecer en su lugar.

Comprende también el despeje del terreno de toda construcción existente dentro de los límites de la franja de dominio.

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de las remociones.

2.2 REQUISITOS PARA LA REMOCIÓN

2.2.1 Generalidades

Las alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservadas de acuerdo a lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales y no deberán ser removidas hasta que se haya tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito.

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 Fiscalización 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.

Al fin de la obra, todos los materiales recuperados que aún tengan valor a juicio de la Fiscalización, serán de propiedad del MOPC y su almacenaje en lugares indicados por la Fiscalización estará a cargo del contratista sin costo adicional alguno.

2.2.2 Remoción de alcantarillas y estructuras de madera y/u hormigón

El trabajo comprendido bajo este ítem abarcará, sin limitarse a ello, al desmantelamiento cuidadoso de las piezas que conforman la estructura y otras piezas menores de la misma. Comprende también el traslado y almacenamiento de todas las piezas aprovechables.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa, o que la Fiscalización lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes deberán demolerse hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

2.2.3 Relleno posterior

A no ser que el vano dejado por la estructura removida esté en el lugar de la estructura proyectada, dicho vano será rellenado previa limpieza del fondo, en todo de acuerdo a lo especificado en otras secciones de estas Especificaciones Técnicas.

2.3 MÉTODO DE MEDICIÓN

La remoción y traslado se computará de la siguiente manera:

- global (gl) por unidad en el caso de puentes, pontillones y obras de arte.
- por metro (m) en el caso de cercas y alambrados.
- por unidad (un) en el caso de columnas de Servicios Públicos (electricidad, telefonía, y otros), una vez ejecutado y aceptado todos los trabajos previstos.

2.4 FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al método descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los siguientes Ítems, según corresponda en cada caso de acuerdo al Proyecto:

- *2.3 "Remoción de puentes de madera".*
- *2.6 "Traslado de alambradas".*
- *2.7 "Traslado de columnas eléctricas, telefónicas y otras"*

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la mano de obra, herramientas, equipos, materiales, maquinaria, transporte y adicionales e imprevistos necesarios para desarrollar esta tarea, y asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con lo descrito en esta sección.

3 MOVIMIENTO DE SUELO

3.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA

3.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en el desbosque, desbroce, remoción y eliminación de todo producto vegetal y desechos, en todo el ancho destinado a la plataforma del camino, banquinas, taludes y áreas adyacentes, hasta una distancia mínima de 5 metros más allá del borde de las cunetas de desagües y/o del pie de los taludes del terraplén o de la parte superior de los taludes de cortes o según órdenes de la Fiscalización. Incluye la remoción y retiro de tierra con materia orgánica o barrosa dentro de esas áreas.

En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo, compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible, con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión.

Los trabajos de desbosque, desbroce y limpieza, deberán ser ejecutados antes de dar comienzo a otros trabajos subsecuentes, incluso los trabajos de topografía.

3.1.2 Requisitos para la Construcción. Generalidades

Antes de iniciar trabajo alguno de desbosque, desbroce y limpieza, la Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar.

3.1.3 Desbosque y Destronque

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

Si fuera necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites visibles de éste.

Con excepción de las secciones en corte, los pozos y cavidades dejados por los troncos y otros obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

3.1.4 Desbroce y Limpieza

Se efectuará el desbroce y limpieza en el ancho del camino señalado en los Planos o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.

El Desbroce y limpieza incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra hasta una profundidad de no menos de 0,10 m y no

más de 0,20 m dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, cortes y ensanches de cortes.

La capa de tierra excavada no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreada y/o depositada en tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformando y explanando convenientemente o según lo ordene la Fiscalización, o como para revestimiento con pasto.

La capa superior de tierra deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo del terraplenado en el lugar.

3.1.5 Preservación del Medio Ambiente

Los trabajos arriba descritos, en todo momento deberán realizarse de tal forma a no poner en peligro el equilibrio ecológico; para tal efecto, y a manera de disminuir el impacto ambiental negativo producido como consecuencia de la ejecución de este Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- → En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la Obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión.

- → La Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar, por razones estéticas, o por necesidades de preservación del medio ambiente.

- → El Contratista tomará todas las precauciones razonables para impedir y eliminar incendios forestales en cualquier área involucrada a las operaciones de construcción.

- → La capa de suelo vegetal excavado como producto del desbroce y despeje, deberá ser apilada convenientemente y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformando y explanando convenientemente o según lo ordene la Fiscalización o como base para revestimiento con pasto.

- → El Contratista pondrá toda precaución razonable, incluyendo la aplicación de medidas temporales y permanentes, durante la ejecución de este Ítem para controlar la erosión y evitar o minimizar la sedimentación de ríos, arroyos, lagos, lagunas y embalses.

- → Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG), y en los puntos 3. y 4. de esta Especificación, previa autorización de la Fiscalización.

3.1.6 Equipo

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

3.1.7 Método de Medición

La medición del trabajo "Desbosque, Desbroce y Limpieza", comprendido en este ítem, se hará por la cantidad de hectáreas (Ha) terminadas y aceptadas, medidas a lo largo del eje del proyecto.

3.1.8 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem:

- *3.1 "Desbosque, desbroce y limpieza"*

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por esta sección.

3.2 <u>EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA</u>

3.2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del puente y sus accesos, e incluirá la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, la apertura y excavación de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destape de yacimientos, la profundización de los desmontes, o la excavación del terreno natural en la base de asiento de los terraplenes cuando esté indicado en los planos, o cuando sea ordenado por la Fiscalización el reemplazo de los materiales existentes, en la profundidad que se indique en cada caso; la carga y descarga de los materiales excavados y su transporte hasta el lugar de utilización o de depósito, y todo otro trabajo de excavación no incluido en otro Ítem del Contrato y necesario para la terminación del camino, de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Fiscalización.

Incluirá, así mismo, la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación, o dejados al descubierto por la misma.

Todo material adecuado extraído de la excavación deberá ser utilizado, hasta donde sea factible, en la construcción del terraplén, taludes, asiento y relleno para estructuras, así como con otros fines que se muestren en los planos o que ordene la Fiscalización.

Todo material no utilizado deberá ser esparcido ordenadamente en el lugar, o sitio indicado por la Fiscalización, sin afectar al aspecto paisajístico de la región.

3.2.2 Clasificación

La “Excavación no clasificada” consistirá en la remoción de todo tipo de material indistintamente, ya sean arenas, arcillas, limos, gravas, rocas sueltas o descompuestas, cantos rodados y piedras de volumen inferior a ¼ m3, y todo otro material o combinación de materiales sin diferenciación del método de excavación.

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta Especificación será considerada como **“Excavación no clasificada”**.

3.2.3 Preservación del medio ambiente

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

- → Deberá evitarse en lo posible excavar préstamos, en zonas de terrenos bajos, procurando que éstos se encuentren en áreas fácilmente drenables a fin de poder restituir el terreno a sus condiciones naturales después de efectuadas las labores de excavación.
- → Los materiales provenientes de excavaciones que no sean utilizados en la ejecución de terraplenes u otros Ítems, deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén a cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestran en los planos de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a la vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio de agua será considerado como la elevación de la cima de la ribera de los cursos de aguas.
- → En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de primeros colonos, cementerios, reliquias u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o de raro interés mineralógico durante la realización de las obras, el Contratista suspenderá transitoriamente los trabajos y comunicará a la Fiscalización. Además colaborará y ayudará en la protección, relevamiento y traslado de esos hallazgos.
- → Al abandonar los yacimientos de suelos el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales y de ser necesarias hará una siembra de gramíneas nativas.
- → En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no cavará zanjas o fosas para sacar materiales de préstamos:
  - a. Sin un plan de desagüe basado en levantamientos topográficos a una escala adecuada;
  - b. En las proximidades de poblados o asentamientos.
- → Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos de esta Especificación y de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG).

3.2.4 Equipos

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observan deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otros de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

3.2.5 Procedimiento constructivo

Antes de iniciar la excavación del puente, accesos, préstamos y de yacimientos, el Contratista procederá a destroncar y/o limpiar la superficie a ser excavada conforme lo indicado en el Ítem **3.1-DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA** de estas Especificaciones, apilando los desechos fuera del área de trabajo.

Los depósitos de desechos, sean éstos destinados o no a utilización posterior como cobertura de suelo vegetal de la superficie de taludes, tendrán aspecto ordenado y no darán perjuicios a terceros.

Los trabajos de limpieza se extenderán a la remoción y retiro de estructuras que interfieran en el trabajo, o lo obstruyan de algún modo.

El Contratista construirá, explotará y conservará los caminos de acarreo y las estructuras de drenajes necesarios, así como los cerramientos necesarios para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencias en las actividades del propietario.

La excavación de desmontes en los lugares indicados en los planos, consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la subrasante indicada en el proyecto.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a compactación especial de subrasante, debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en Ítem correspondiente al ítem 3.3**-TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS.**

No se deberá, salvo orden expresa de la Fiscalización, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagües indicadas en los planos. La Fiscalización podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta y de acuerdo con lo especificado en el Ítem correspondiente a **3.3-TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS.**

En caso de ocurrencia de material de expansión mayor a 1% (uno por ciento), y baja capacidad de soporte, o de suelos orgánicos, la excavación del desmonte se practicará hasta 0,60 m por debajo de la cota de la subrasante, o según indique la Fiscalización, y se rellenará con material apto. El material inadecuado para

la formación de terraplenes será transportado a sitios indicados por la Fiscalización, de modo que no ocasione inconvenientes a la obra, y acopiado ordenadamente sin causar perjuicios a terceros.

El material apto proveniente de la excavación de desmontes será transportado para la formación de los terraplenes adyacentes.

Los taludes de los cortes deberán ser formados con la inclinación indicada en los planos. Cualquier alteración posterior a la inclinación de los taludes sólo será autorizada siempre que el control tecnológico, durante la construcción, así lo aconseje. No será permitida la existencia de bloque de rocas en los taludes que puedan constituir un peligro a la seguridad del tránsito.

Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe todo el tiempo.

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y forma de la sección transversal requerida, sin que sobresalgan raíces, tocones, rocas o material similar. El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, palos y otro despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas por él hasta la aceptación final de la obra.

Las cunetas de surcos se formarán abriendo con cuchilla, o máquina zanjadora, un surco continúo a lo largo de la línea estaqueada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable para ésta, podrán emplearse otros métodos distintos. Las cunetas serán limpiadas por medio de pala de mano, o mediante otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado del declive a un metro del borde de la cuneta, de manera que la cuneta terminada quede conforme indiquen los planos y/u órdenes de la Fiscalización. Las pendientes hidráulicas deberán estar en condiciones satisfactorias para proporcionar drenaje sin derrame.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a “compactación especial de subrasante”, debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en el ítem correspondiente a **3.3-TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS.**

El Contratista notificará a la Fiscalización con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que su personal realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas en triplicado, firmadas por los ingenieros responsables de la Fiscalización y del Contratista. Las planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados. Las copias irán en el Anexo de los Planos conforme a Obra que se entregue al MOPC al finalizar la obra.

Los préstamos deberán ser aprobados por la Fiscalización con anticipación a la apertura del mismo. El Contratista notificará a la Fiscalización por adelantado, y con el tiempo suficiente, sobre la apertura del préstamo de manera que el material pueda ser aprobado. La excavación de préstamos se destina a proveer y/o complementar el volumen necesario para la formación de los terraplenes. La apertura de un préstamo será realizada en vista a la existencia de materiales aptos para la formación del terraplén y su respectiva explotación en condiciones económicas.

Podrán explotarse préstamos contiguos al cuerpo del terraplén a construirse, toda vez que permitan el desagüe natural completo de los mismos. Los préstamos formados como ensanche de desmonte, preferentemente deberán alcanzar la cota de la subrasante, no siendo permitida en ningún caso la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino. En los trechos en curvas coincidiendo con un corte, los préstamos deberán habilitarse preferentemente en el lado interno de ésta.

Todos los préstamos se excavarán en formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente. Las cotas de fondo de préstamos se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos los puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberá excavarse por debajo de las mismas. Entre el borde externo de las cajas de préstamos y el límite de la franja de dominio, deberá mantenerse sin explotación una franja de 2 m de ancho mínimo, a fin de permitir la construcción de alambrados. Las cajas de préstamos y yacimientos, ubicados fuera de la franja de dominio, deben ubicarse, por lo menos, a 5,00 m de las cercas.

Cuando sin autorización expresa de la Fiscalización, la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos, o la fijada con anterioridad, el Contratista, a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material indebidamente excavado. No se permitirá la construcción de préstamos con taludes más pronunciados que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), salvo orden escrita de la Fiscalización. En casos particulares, la Fiscalización podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que así lo permiten.

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud. Si las condiciones locales lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aúncuando los planos no lo indiquen. Préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán conectarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que aleje las aguas del camino.

3.2.6 Método de medición

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos (m3) del material aceptablemente excavado, medido en su posición original, obtenido por nivelaciones y mediciones del terreno antes y después de la excavación. Las mediciones se harán después de efectuada la limpieza del terreno.

La medición comprende, explícitamente, los siguientes casos de excavación autorizada:

i. excavación de material inadecuado debajo de la subrasante en cortes excavados por procedimientos corrientes;

ii. excavación de materiales inadecuados en el área de terraplén, por debajo de la limpieza, no considerados como bolsones;

iii. excavación del material excedente de los desmontes no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, o utilizado y no pagado bajo ningún de Pago, y

iv. excavación de cunetas laterales, siendo el material resultante no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, que si están comprendidas dentro de las áreas de limpieza serán excluidos los volúmenes de destape.

La medición comprenderá, además, el volumen de rocas sueltas de más de un cuarto de metro cúbico, diseminadas en el terreno natural, entre los límites de las superficies a excavar.

Durante el desarrollo de la excavación, y cada vez que ésta pase del material de una clasificación al material de otra, la Fiscalización localizará las líneas de separación entre los mismos, tomando las secciones transversales y mediciones necesarias, a los efectos de calcular los volúmenes correspondientes a cada uno.

No se medirán los volúmenes excavados en exceso sobre los indicados en los planos, o lo ordenado por la Fiscalización.

No se pagará ningún tipo de excavación en préstamos, yacimientos ni en canteras.

3.2.7 Forma de pago

El volumen de excavación medido en la forma precedentemente indicada, se pagará a los precios unitarios de Contrato para los siguientes ítems:

- *3.4 "Excavación no Clasificada"*

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro Ítem del Contrato, por la carga, descarga y transporte del producto de las excavaciones; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por la "compactación especial de subrasante" en los desmontes; por la recolocación del material sobrante del destape de los yacimientos y la conformación de los mismos; por la remoción y colocación de alambrados y la provisión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de camino; por la conservación de las obras hasta su recepción, y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

Ningún transporte se pagará por separado. Los precios unitarios deberán incluir obligatoriamente todo el transporte de los materiales excavados hasta los lugares de destino.

3.3 <u>TERRAPLENES DE CABECERA Y ACCESOS</u>

3.3.1 Descripción

Este trabajo comprenderá la provisión (excavación, carga y transporte), colocación y compactación de los suelos aptos provenientes de los lugares de préstamos, previamente aprobados por la fiscalización, necesarios para la construcción de la plataforma hasta la cota superior de los terraplenes indicados en los Planos, entendiéndose por tal la coincidente cota inferior de la capa de subrasante del revestimiento mejorada, o de la capa de enripiado, según corresponda, todo de acuerdo con estas Especificaciones y en

conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en los Planos y/u Órdenes de Trabajo.

Excepto que se especifique la construcción de alguna capa de banquina con materiales especiales, su construcción se incluirá en esta sección.

3.3.2 Materiales

Todos los materiales excavados según lo especificado en la Sección, que cumplan los requisitos especificados en ésta Sección, podrán ser empleados como materiales para terraplenados, con las siguientes restricciones:

→ De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, terrones endurecidos, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.

→ No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad (CBR < 3%).

→ No se admitirán en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 1%, CBR menor al 5%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos.

→ 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.

3.3.3 Preservación del Medio Ambiente

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

→ Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier tramo de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en los Planos y/u Órdenes de Servicio, dentro de las tolerancias más adelante indicadas.

→ 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, ó con los materiales acopiados según lo establecido en el Ítem "Desbosques, Desbroce y Despeje", con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el posterior control de la erosión hasta la recepción final, es obligación subsidiaria del Ítem "Terraplenes".

→ Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.

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

3.3.4 Equipo

El Contratista empleará el número suficiente de equipo apropiado para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes a fin de obtener camadas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada. Los equipos estarán en perfectas condiciones técnicas, sin perdidas de aceite ni derrames de combustible.

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 exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, aflojamiento y empujes adversos.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

3.3.5 Requisitos para la construcción

a. 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 **3.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA.**

b. Preparación del Asiento del Terraplén

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o capa superior. Cuando la excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes estas serán consideradas y pagadas como Excavación No Clasificada.

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipo y sistema operativo sean las previstas en el Ítem excavación de bolsones, serán consideradas y pagadas como tal. Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pagos.

En los tramos en cortes que presenten áreas de material inadecuado también serán removidos, si así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas para la clasificación del tipo de excavación.

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en esta sección, y los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el ítem de Pago de esta sección.

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente y si fuera necesario humedecida a fin de obtener una buena ligación entre el material viejo y nuevo.

En los asientos de terraplenes nuevos, excepto en sectores de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos por materiales de calidad aceptable (CBR≥ 5%), pero que requieren un alteo de 0,30 m, y los tramos en corte con material de calidad aceptable en la subrasante del terraplén (a nivel de la parte inferior del refuerzo de subrasante), deberán ser escarificados en un espesor de 0,20 m, desmenuzado el material aflojado, humedecido o aireado, según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida. Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello.

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

c. Preparación del Asiento de los Taludes Existentes

En los ensanchamientos de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), deberá ser cortado en escalones distanciados verticalmente no más de 0,20 m a medida que el ensanchamiento se vaya elevando por capas horizontales sucesivas. La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanchamiento de terraplenes, se procederá a arar surcos de una profundidad de 0.30 m en el área de asiento comprendida entre el pie del talud del terraplén existente y el pie del talud del ensanche proyectado.

d. Colocación del Material

Los materiales para el terraplenado deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,25 m de espesor suelto, ni de otros espesores de forma que después de compactados sobrepasen los 0,20 m.

Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos 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 motoniveladora y compactadas según se especifica más adelante.

Los trabajos, materiales, así como cualquier otro gasto 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 ésta sección y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

Cuando los terraplenes deban construirse a través de zonas cubiertas de agua, se efectuará el previo drenaje en el área a ser ocupado por el terraplén. Caso necesario, si el drenaje ejecutado no fuese suficiente, la Fiscalización podrá exigir la colocación de una camada de material granular para acelerar la estabilización del suelo de fundación con el método de terraplén de avance. La primera capa de suelo compactado, podrá tener un espesor superior al especificado para las camadas normales de compactación de acuerdo al criterio de la fiscalización.

3.3.6 Compactación

a. 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 motoniveladoras, rastra, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

b. Alternativa

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescrita, el 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 la entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

Suelos plásticos deberán ser compactados con la energía de compactación del T-99.

Suelos no plásticos NP, o de muy baja plasticidad menor que 3, deberán ser compactados con la energía de compactación del T-180.

En suelos plásticos para terraplenes menores a 2,00 m de altura, la base de asiento deberá compactarse con una densidad no menor al 90% del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y la humedad estará entre ± 2% de la humedad óptima. El cuerpo del terraplén se deberá compactar hasta la cota - 0,30 m con un grado de compactación mayor al 95% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard). Los últimos 0,30 m se deberán compactar con un grado de compactación igual o mayor al 98% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y con una

humedad del ± 2% de la humedad óptima. Los ensayos de compactación y de humedad se realizarán cada 60 m. Suelos NP, misma metodología, pero con energía de compactación del T-180.

Para terraplenes mayores a 2,00 m de altura se deberá realizar el terraplén en capas de 20 cm, y la compactación se podrá ejecutar una vez esparcido el material con motoniveladora y compactada la capa con cualquier tipo de compactador, debiendo ser el grado de compactación no menor a 90% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard) para suelos plásticos y del AASHTO T-180 para suelos NP o de bajo IP, y la humedad deberá estar entre ± 3% de la humedad óptima, con control de compactación cada tres capas de terraplén cada 60 m.

Para los últimos 1,50 m del terraplén el procedimiento será igual al caso de los terraplenes menores a 2,00 m.

c. Compactación de áreas junto a estructuras

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierra a distancias menores de 1,50 m de los tubos de las alcantarillas, paredes laterales de las alcantarillas celulares y paredes laterales de los estribos de los puentes. Debiendo utilizarse en estas áreas equipos livianos especiales.

3.3.7 Préstamos y Yacimientos de Suelos

Correrá por cuenta del Contratista gestionar la obtención de áreas de préstamos y yacimientos de suelos, debiendo incluirse el correspondiente costo de adquisición o canon dentro del presente ítem.

3.3.8 Método de Medición

La unidad de medición será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Las áreas serán calculadas gráficamente con base en las secciones transversales obtenidas a partir de las cotas del terreno relevadas después de realizados los trabajos previstos en la sección “Desbosque, Desbroce y Limpieza”, o la excavación para el refuerzo de subrasante en el caso de cortes, las cuales serán consideradas como datos del camino.

La Fiscalización podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basan las mediciones, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se compruebe la existencia de errores en los “datos actuales del camino”, o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

3.3.9 Forma de Pago

La cantidad de terraplén, medido conforme está estipulado más arriba, será pagada al precio de contrato correspondiente al Ítem:

- *3.7 “Terraplén de cabeceras y accesos”*

El precio y pago significan la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, excavación de suelos y su transporte, el costo de adquisición del suelo, la compactación, el riego con agua, el perfilado, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

4 OBRAS DE DRENAJE

4.1 CUNETAS REVESTIDAS DE HORMIGÓN (FCK=18MPA)

4.1.1 Descripción

Este ítem comprende todas las actividades necesarias para la construcción de las cunetas de drenaje previstas en el proyecto: excavación, asiento, conformación y reperfilado, revestimiento con hormigón, y mantenimiento y conservación.

4.1.2 Materiales

Los materiales para las cunetas revestidas deberán satisfacer los siguientes requerimientos:

i) Hormigón

Será del tipo Hormigón (18Mpa) definido en el Proyecto.

ii) Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Todos los materiales de relleno requeridos para el acondicionamiento de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales apropiados, según lo determine la Fiscalización.

i) Sellante para juntas

Para el sello de las juntas se empleará material asfáltico o pre moldeado, cuyas características se establecen en las especificaciones AASHTO M-89, M-33, M-153 y M-30.

ii) Traslado de material de relleno

Desde la zona de préstamo al lugar de las obras, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de partículas y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos.

4.1.3 Equipo

Se deberá disponer de elementos suficiente para su conformación, para la excavación, carga y transporte de los materiales, así como equipos manuales de compactación.

4.1.4 Requerimientos de construcción

i) Acondicionamiento de la cuneta en tierra

El Contratista deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos o establecidas por la Fiscalización.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, carga, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio de la Fiscalización, para obtener la sección típica prevista.

Se deberá tener en consideración los residuos que generen las sobras de excavación y depositar los excedentes en lugares de disposición final. Se debe proteger la excavación contra derrumbes que puedan desestabilizar los taludes y laderas naturales, provocar la caída de material de ladera abajo, afectando la salud del hombre y ocasionar impactos ambientales al medio ambiente.

ii) Colocación de Encofrados

Acondicionadas las cunetas en tierra, el Contratista instalará los encofrados de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por la Fiscalización.

Durante la instalación del encofrado, se tendrá cuidado de no contaminar fuentes de agua cercanas, suelos y de retirar los excedentes y depositarlos en los lugares de disposición final para este tipo de residuos.

Para las labores de encofrado se utilizaran madera, aserradas, de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos.

iii) Elaboración del concreto

El Contratista deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de hormigón, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme a un hormigón de resistencia 18Mpa.

Durante el traslado de los materiales, se tendrá cuidado en que no emitan partículas a la atmósfera, humedeciendo el material y cubriéndolo con una lona. En la mezcla del concreto tendrá cuidado de no contaminar el entorno (fuentes de agua, humedales, suelo, flora, etc.).

iv) Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos.

Durante la construcción, se deberán dejar juntas a los intervalos y con la abertura que indiquen los planos u ordene la Fiscalización. Sus bordes serán verticales y normales al alineamiento de la cuneta.

El Contratista deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la cuneta quede con las verdaderas formas y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por la Fiscalización.

El material excedente de la construcción de la cuneta, será depositado en lugares de disposición final adecuados a este tipo de residuos, según se indique la Fiscalización.

4.1.5 Aceptación de los trabajos

i) Controles

La Fiscalización deberá exigir que las cunetas en tierra queden correctamente acondicionadas, antes de colocar el encofrado y verter el concreto.

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en los apartados anteriores de este Ítem.

En cuanto a la calidad del producto terminado, la Fiscalización sólo aceptará cunetas cuya forma y dimensión corresponda a la indicada en los planos o autorizadas por él.

Tampoco aceptará trabajos terminados con depresiones excesivas, traslapes desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio de la Fiscalización, sean pequeñas, serán corregidas por el Contratista, a su costo.

Además la Fiscalización efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el contratista.

- Verificar que se realice el traslado de los excedentes a los lugares de disposición final de desechos. Así también, verificará que se limpie el lugar de trabajo y los lugares que hayan sido contaminados.

En el caso de las cunetas y otras obras de drenaje que confluyen directamente a un río o quebrada, se deberán realizar obras civiles para decantar los sedimentos.

4.1.6 Método de medición

La unidad de medida será el **metro cúbico (m^3)** de hormigón, utilizado en la cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por la Fiscalización.

La longitud se determinará midiendo en forma paralela a las líneas netas de las cunetas señaladas en los planos u ordenados por la Fiscalización, en los tramos donde el trabajo haya sido aceptado por éste. Dentro de la medida se deberán incluir, también, los desagües de agua revestidos en concreto, correctamente construidos.

La Fiscalización no autorizará el pago de trabajos efectuados por fuera de los límites especificados, ni el de cunetas cuyas dimensiones sean inferiores a las de diseño.

4.1.7 Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, correspondiente al **Ítem 4.6 "Cunetas Revestidas de Hormigón (fck=18 Mpa")** por toda obra ejecutada de acuerdo con los planos y esta especificación y aceptada a satisfacción por la Fiscalización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de encofrados; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de hormigón, su diseño, elaboración, descarga, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las cunetas y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. Además se incluye en el costo la excavación para la ejecución de la cuneta.

5 PUENTES Y PONTILLONES DE H°A°

Anexo Especificaciones Técnicas

8 OBRAS COMPLEMENTARIAS

8.1 EMPASTADO DE TALUDES

8.1.1 Descripción

Este trabajo tiene por objeto preservar de la erosión los taludes de los terraplenes que quedaren desprovistos de vegetación rastrera, mediante un recubrimiento vegetal formado por suelo vegetal y panes o tepes de césped natural, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y de conformidad con estas Especificaciones y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

8.1.2 Materiales

El suelo vegetal será parte de la capa superficial humífera del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, se extraerán de los campos naturales situados en las inmediaciones de la obra.

8.1.3 Forma de Ejecución

Previamente a la ejecución del recubrimiento del talud con la capa de suelo vegetal se procederá a conformar y alisar la superficie a recubrir, a objeto de darle el aspecto de un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados por las secciones transversales de los Planos.

El suelo vegetal será distribuido con motoniveladora u otro equipo adecuado sobre la superficie preparada, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme y de acuerdo con lo indicado en los planos. Finalmente se regará y compactará con rodillo liviano y se la conformará.

Posteriormente, sobre la capa de suelo vegetal conformada se procederá a la colocación manual de panes o tepes de césped, bien comprimida una con otras en forma de damero, y se compactará con rodillo liviano u otros elementos apropiados a objeto de conseguir una buena adherencia con la capa de suelo vegetal. Finalmente, se fijarán los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de un diámetro aproximado de 0,5” x 20 cm de largo para mantener la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada.

Después de la plantación de los panes o tepes de césped se procederá al abonado, mediante riego con fertilizante fosfatado y potásico, aprobado por la Fiscalización, disuelto a razón de 2 gramos por litro de agua (totalizando 50 gr/m^2 de área plantada).

Sesenta días después se repetirá la operación.

El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

8.1.4 Equipo

El equipo para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

8.1.5 Método de Medición

El recubrimiento con suelo vegetal y tepes de césped se medirá en metros cuadrados (m2), de acuerdo con los perfiles transversales indicados en los Planos y en su verdadera magnitud.

8.1.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *8.2. "Empastado de Taludes"*

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, por los trabajos de preparación de la superficie a revestir, carga, transporte y descarga del suelo y colocación del recubrimiento según los detalles constructivos, así como por los movimientos de suelos adicionales necesarios para su obtención, por el costo del fertilizante y agua aplicada hasta la completa germinación del material vegetal y su conservación hasta la recepción final de la Obra, supervisión, servicios, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el Ítem.

8.2 BARANDA METÁLICA PARA DEFENSA TIPO FLEX-BEAM

8.2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de barandas metálicas para seguridad del tránsito en los lugares indicados en los Planos o donde se ordene, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad razonable con las alineaciones indicadas en los Planos.

8.2.2 Materiales

Los postes serán de madera sana, aserrada, recta, exenta de nudos, de lapacho u otra madera dura similar aprobada por la Fiscalización y deberán responder a los detalles y dimensiones indicados en los Planos, y las barandas serán metálicas del tipo "Flex Beam".

Los postes llevarán en la parte enterrada dos manos de alquitrán hasta una altura de 0,20 m sobre el terreno. El resto de los postes recibirán dos manos de pintura blanca al aceite. Esta operación no deberá efectuarse en tiempo húmedo y cuando se realice la madera deberá estar bien seca.

La pintura deberá extenderse uniformemente de modo que en ninguna parte se acumule un exceso y cada mano deberá estar completamente seca antes que se aplique la siguiente mano.

8.2.3 Requisitos para la construcción

Previo a la colocación de los postes, se habrán completado los trabajos de pavimentación, de colocación del suelo vegetal y del perfilado en los taludes.

El replanteo de la ubicación de los postes se hará de acuerdo a los Planos y a las Ordenes de la Fiscalización.

a. Sujeción de la baranda:

La baranda se sujetará a los postes por medio de bulones galvanizados, como lo indican los Planos.

b. Colocación de los postes:

Los postes de madera serán enterrados en el terreno correctamente, alineados, a la profundidad y distancia indicadas en los planos u Órdenes de Trabajos. Las excavaciones para la colocación se deberán rellenar con material aprobado, en capas que no excedan de 10 cm compactado con pisones adecuados.

8.2.4 Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las barandas para defensas colocadas y aceptadas hasta la recepción final de la Obra.

8.2.5 Método de medición

Las cantidades que se pagarán serán el número de metros lineales (ml) de barandas para defensas colocadas y aceptadas.

8.2.6 Forma de pago

La cantidad medida según el método de medición será pagada según el ítem:

- *8.3. "Barandas metálica para defensa tipo Flex-Beam"*

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de todos los materiales, mano de obra, maquinaria, equipos, herramientas, transporte, y mantenimiento hasta la recepción final de la obra, incluyendo imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado el presente ítem.

8.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

8.3.1 Descripción

Consiste 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 ésta Especificación y 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, y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos.

Las señales que se podrán emplear serán las siguientes:

a. Señales Preventivas

Forma: Deberán tener formas cuadradas y colocadas con la diagonal en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,75 m, excepto que en los documentos del Proyecto se indique otro valor.

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 de Reglamentación

Forma: Los tableros de las señales de reglamentación tendrán la forma indicada en planos, con su mayor dimensión en sentido vertical. Las dimensiones estandarizadas serán las siguientes, excepto que en los documentos del Proyecto se indique otro valor:

- Circular de 0,75 cm de diámetro.
- Triangular de 0,90 cm de lado.
- Octogonal de 0,75 cm de altura
- Rectangular: variable

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.

Las excepciones estarán dadas por la señal de "PARE" que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca: y la señal "CEDA EL PASO" que tendrá

la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letra color negro.

c. Señales informativas

i. Señales de ruta

Se usarán para identificar el número de la ruta. Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

ii. Señales de destino

Se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que se encuentran sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

iii. Señales de servicios

Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puestos de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

iv. Señales de información general

Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombres de calles, sentidos de tránsitos, etc.Las señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de rutas que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

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

Las señales de destino, tendrán el fondo color verde reflectante PR color N° 4 color 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, estas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte vertical.

Las señales de información no tienen dimensiones fijas pues depende de la leyenda y símbolos a representar.

d. Señales Educativas

Tendrán características similares a las señales de grupo de señales de destino.

8.3.2 Materiales

a. Postes de madera

Serán de lapacho, cepillados y canteados. Las secciones serán de 3” x 4” o 4” x 4” según el tipo de señal que soportarán.

La madera será sana, libre de irregularidades, rajaduras, nudos y debidamente inmunizados con dos capas de creosota.

b. Tableros

El tablero de los carteles especificados en esta Sección, será de chapas de metal constituido por una aleación especial de aluminio, con aleación tipo Kaiser 5052 H-38 u otra similar aprobada, de 3 mm de espesor con cantos redondeados, comúnmente utilizadas para señalización. Las chapas de aluminio serán del temple H-38.

Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

El Contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique el porcentaje de las aleaciones (composición química nominal) y las propiedades mecánicas típicas del material (resistencia a la tracción, resistencia al aplastamiento, límite de fluencia, dureza Brinell y módulo de elasticidad) así como también una muestra de la plancha ofrecida en tamaño de 0,30 m x 0,30 m para cada caso.

c. Lámina Reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales como los símbolos correspondientes, las que serán del tipo “Scothlite” Brand ReflectiveSheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

→ Amarillo: 2271
→ Blanco : 2270
→ Verde : 2277
→ Rojo : 2272
→ Azul : 2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas de aluminio especificados.

El Contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la señalización de caminos durante los últimos años. Igualmente el Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecido en tamaño de 0,22 m x 0,33 m.

d. Símbolos y Leyendas

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

e. Pinturas

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinado a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfaga los requisitos de AASHTO M-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

8.3.3 Forma de ejecución

a. Confección de las Señales

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los Planos y ésta Especificación.

b. Aplicación de las Láminas Reflectantes

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío con calor o sistema similar.

c. Pernos

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

d. Pintura

La parte inferior de los postes será pintada con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura del tipo indicado en 4.4.2.e.

e. Ubicación Longitudinal

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los Planos.

f. Distancia Lateral y Altura

La distancia lateral y la altura de las señales en 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.

g. Angulo de Colocación

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

h. Colocación de las señales

Los postes de la 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.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas al poste.

i. Identificación

En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DGV-MOPC en sentido vertical, nítidamente inscripta.

8.3.4 Conservación

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

8.3.5 Método de medición

Las cantidades se medirán en metros cuadrados (m2) correspondientes al número efectivo de señales colocadas y aceptadas, en correspondencia con lo indicado en los planos y de acuerdo a las instrucciones de la fiscalización.

8.3.6 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas a los precios unitarios del Contrato correspondiente al Ítem:

- *8.5. "Señalización Vertical"*

Estos precios y pagos serán compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales, transporte, servicios, supervisión, conservación y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el trabajo.

8.4 <u>ALAMBRADAS A CONSTRUIR Y/O TRASLADAR</u>

8.4.1 Descripción

La delimitación de la franja de dominio del camino será realizada mediante alambrada implantada de acuerdo a esta Especificación, y en conformidad con los detalles, alineaciones del Proyecto y rasante del terreno indicados en los Planos y/u Órdenes de Trabajo. La alambrada se tenderá a lo largo del camino excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o indicados por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la limpieza de la franja de implantación, provisión e hinca de los postes de madera lampinada y en la colocación de hilos de alambre.

8.4.2 Materiales

a. Postes de madera lampinada y refuerzos

Serán de madera lampinada, duras, preferentemente de ybyrapytá, curupay, urundey o urundey-mí, recibiendo tratamiento preservativo en la base con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con

diámetro no menor de 0,10m. La longitud de los postes no será menor que 2,20m. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores que 0,20m, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80m.

b. Alambres

Estos materiales estarán de acuerdo a los requisitos exigidos en las siguientes especificaciones:

Alambre liso: será de 5 hilos, de tipo acerado galvanizado, ovalado, calibre N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce calibre N° 14.

8.4.3 Forma de Ejecución

Antes del tendido de la alambrada deberá ser realizada la limpieza de una faja de 2,00 m de ancho para posibilitar la ejecución y conservación de la alambrada. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario, para el tendido de la alambrada en el nivel y alineamiento requerido.

<u>Alambrado con postes de madera lampinada</u>

Los postes se asentarán en los hoyos previamente cavados y el relleno posterior será compactado adecuadamente. La hilera de postes afirmado deberá presentar alineamiento correcto y sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0,80 m y de 1,40 m para el portón y distanciados 3,50 m entre sí.

Los orificios a alojar los alambres lisos, deberán taladrarse en el centro de la sección del poste y distanciados entre sí según indiquen los Planos.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de alineación de la cerca, o a lo menos 400 m, se colocarán postes en arriostramientos como se indica en los Planos.

Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre los postes.

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambre para ataduras en los casos de alambres lisos.

8.4.4 Método de medición

El alambrado será medido por metro lineal de ejecución concluido de acuerdo con estas Especificaciones, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado.

8.4.5 Forma de pago

La longitud del alambrado, medido conforme está estipulado, será pagada al precio de contrato correspondiente al Ítem:

- *8.6. "Alambradas"*

Su precio y pago significará la compensación total por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, limpieza de la faja de implantación, herramientas, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales necesarios paradar por completo el trabajo.

8.5 PROTECCIÓN DE ÁREAS DE PRÉSTAMOS

8.5.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de un "cerco perimetral" mediante la utilización de árboles de variedades existentes en la zona, o mediante "Reforestación" con especies nativas del lugar, en torno a las fosas o lagunas que se formen como consecuencia de la extracción de material para la ejecución de los trabajos en los "préstamos concentrados" indicados en los planos, o autorizados por la Fiscalización, así como los trabajos tendientes a la suavización de taludes y adecuación como abrevadero para el ganado de los mismos, en un todo, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, a las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización y a los lineamientos de detalle que provengan de la Unidad Ambiental del MOPC.

8.5.2 Preservación del medio ambiente

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

8.5.3 Materiales

Las especies forestales a utilizar para la ejecución del cerco perimetral, o para la reforestación, serán de las variedades del lugar o de las que la Fiscalización señale como las más adecuadas, teniendo en cuenta para la plantación de los árboles las técnicas recomendadas por los organismos competentes para este tipo de trabajo.

La Dirección Ambiental del MOPC, en coordinación con el Servicio Forestal del MAG, dictará las pautas más adecuadas a las que habrá que ceñirse durante todo el proceso de selección de especies nativas, preparación del terreno, plantación, cuidados durante el proceso de desarrollo de los árboles, riego, sanitación, etc., y para el mantenimiento durante el período de ejecución de las obras hasta la recepción de la obra por el MOPC.

8.5.4 Equipos

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservado siempre en buenas condiciones. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

8.5.5 Procedimientos constructivos

Una vez que el Contratista haya terminado los trabajos de extracción de materiales en cualquier "Préstamo Concentrado", indicado en los planos del Proyecto, o autorizado por la Fiscalización como necesario para la terminación de la Obra, procederá inmediatamente a la ejecución de las tareas descriptas utilizando los métodos más adecuados para el efecto.

Cuando los préstamos estén ubicados en zonas con bosques altos constituidos por árboles frondosos que proporcionen apreciable sombra, las operaciones de protección solamente consistirán en el aprovechamiento y cuidado de dichos bosques para los cercos perimetrales, debiendo en este caso el Contratista tomar las precauciones necesarias para no dañar los boles durante las labores de limpieza, extracción, carga y transporte de los materiales provenientes de dichas áreas.

Después de terminadas las labores de explotación de los préstamos, éstos serán convenientemente cercados mediante alambradas para evitar accidentes al ganado, debiendo para el efecto habilitarse solamente "una entrada", mediante cimbras o portones convenientemente diseñados y localizados en el lugar, que a juicio de la Fiscalización y del propietario sea el más conveniente.

La Fiscalización dictará las medidas sanitarias más adecuadas para que la "Laguna Artificial" formada sea utilizada como abrevadero para el ganado, en concordancia con las Especificaciones Medio - ambientales Generales de las ETAGs.

8.5.6 Exigencias y controles de calidad

Se realizará la verificación de la calidad de las materiales y la correcta ejecución de los trabajos, en correspondencia con lo indicado en los planos, en estas especificaciones u ordenado por la Fiscalización.

8.5.7 Conservación

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de los trabajos comprendidos en esta sección, hasta la Recepción Final de la Obra.

8.5.8 Método de medición

Las labores de protección de todos los préstamos indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, siguiendo las recomendaciones dadas en este Ítem, serán medidas por **metro (m)** del alambrado construido al efecto en el perímetro del préstamo.

8.5.9 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 8.7 "Protección de Áreas de Préstamos".**

Este precio y pago constituirán la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, la provisión de plántulas, plantación, cuidado y mantenimiento de los árboles utilizando técnicas adecuadas, el cerco perimetral y los portones de accesos de acuerdo a la exigencias indicadas en los planos de obra, el riego etc., autocontrol de calidad, hasta la recepción de la obra y de otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

Además, el pago por metro de este ítem se realizará tras el cumplimiento de los siguientes aspectos:

1) Alambrado
2) Protección de arbolado (salvo que alguno de los lados tenga bosque natural)
3) Conformación de taludes

4) Retirada de montones de tierra dentro y en el borde del préstamo
5) Conformidad del Propietario final.

Aclarando que los tres últimos aspectos (3, 4 y 5) son de obligada ejecución aunque no se ejecuten los dos primeros (1 y 2) debido a consideraciones del sitio (naturales o del propietario). En este caso no se llevaría a lugar el pago del ítem.

9 ENSAYOS

9.1 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

9.1.1 Descripción

Consiste en la realización de estudios geotécnicos en correspondencia con los sitios de apoyo de la estructura de los puentes (estribos y pilas), y en los ensayos de laboratorio.

Las prospecciones de campo corresponden a sondeos y ensayos de penetración, tanto en suelos como en roca viva.

La perforación en roca se deberá realizar con recuperación de testigos para determinar la cantidad y calidad de los mismos, debiendo su profundidad ser como mínimo de 2,00m en roca sana.

Los informes de estos estudios con los resultados obtenidos y las recomendaciones del especialista, deberán ser presentados antes de la ejecución de los trabajos de fundación.

Se deberá constatar que el proyecto ejecutivo corresponda con los nuevos estudios de suelo, determinando o no, la necesidad de realizar una reingeniería en casos puntuales de la infraestructura (pilas y estribos).

9.1.2 Método de Medición

La cantidad se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización.

9.1.3 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *9.1 "Estudios Geotécnicos"*

Este pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, movilización, estudios de laboratorio y otros trabajos necesarios para la realización de esta actividad.

9.2 INVESTIGACIÓN DE PILOTES POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS (SÓNICO)

9.2.1 Descripción

La investigación tiene por objeto:

- Medir la longitud del elemento.
- Controlar la integridad estructural del pilote (o elementos similares de fundación).
- Determinar la posición y magnitud de las eventuales secciones defectuosas, fisuras y anomalías.

9.2.2 Elementos a ensayar

- Los pilotes se ensayarán estadísticamente, con un mínimo de un 25% de los ejecutados en la obra.
- Los elementos ensayados deberán ser identificados de acuerdo con su posición y descriptos en sus características geométricas y materiales.
- Los ensayos deberán ejecutarse antes de construirse las estructuras de vinculación o arriostramiento.

9.2.3 Características del ensayo

El ensayo será del tipo "no destructivo", es decir, que la ejecución del ensayo no afectará la capacidad del elemento de fundación para trasmitir cargas ni afectará su estructura.

Se utilizará la técnica eco-sónica (ensayo de integridad por método sónico), que consiste en la aplicación de una onda de baja deformación en la cabeza del elemento a ensayar.

La onda puede ser generada por medio de un golpe y se trasmitirá a través del material reflejándose en los puntos o secciones con discontinuidad. Las señales respectivas serán adecuadamente registradas o interpretadas y brindarán la información sobre eventuales anomalías de elementos de fundación.

9.2.4 Informe técnico

El informe contendrá la descripción general del programa de ensayos realizados, la identificación de los elementos, diagramas, registros gráficos, fotográficos y la interpretación de los resultados con sus correspondientes recomendaciones.

En caso que los ensayos evidencien algún tipo de falla o problema constructivo, o de discontinuidad estructural del pilote ensayado, se deberán proponer los métodos o ensayos con los cuales se evaluará tal falla o problema, la verificación de la capacidad del pilote en relación al cálculo del proyecto aprobado, y las soluciones correspondientes.

9.2.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *9.2 "Investigación de pilotes por métodos no destructivos (Sónico)"*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, movilización, estudios de laboratorio y otros trabajos necesarios para la realización de esta actividad.

9.3 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, DE TIPO PULSO-ECO O ULTRASONIDO

9.4 EVALUACIÓN DE VIGAS PRETENSADAS POR MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, DE CARGA DINÁMICA

9.4.1 Descripción

Se trata de verificar experimentalmente que las propiedades mecánicas de los materiales y la rigidez estructural de las vigas prefabricadas se correspondan con los requerimientos del proyecto. A tal efecto, la contratista propondrá los especialistas que llevarán a cabo los ensayos, debiendo acompañar los antecedentes, currículo, detalles de trabajos similares efectuados, etc., que avalen a los mismos.

Para ello, se realizará ensayos no destructivos del siguiente tipo:

a) De tipo pulso-eco o ultrasonido a fin de obtener el módulo elástico-dinámico y la resistencia del hormigón. Esto permitirá correlacionar los resultados de probetas cilíndricas ensayadas a la compresión.

b) De Carga Dinámica medianteexcitación vibratoria de las vigas ya montadas sobre apoyos, cotejando las características dinámicas del elemento con las del modelo teórico desarrollado en el protocolo.

9.4.2 Elementos a ensayar

Se aplicará la técnica “a” en la totalidad de los elementos premoldeados, lo cual podrá realizarse indistintamente en acopio de planta o a pie de obra.

Para el ensayo “b” la Supervisión indicará los elementos a ensayar, que no deberá superar el 25% del total de las vigas.

A los efectos de la evaluación y cuantificación de los resultados, se establecerá un rango de validez de los parámetros a medir, que surgirá de la calibración del modelo y/o protocolo propuesto. Para ello, se tendrá en cuenta -mediante la ejecución de pruebas preliminares- la sensibilidad del ensayo.

Si los parámetros evaluados de alguna de las vigas ensayadas se aparta de tal rango previamente establecido mediante acta firmada por el Especialista, la Representación Técnica y la Supervisión de Obra, se podrá -a criterio de la Supervisión de obra- designar una viga procedente del mismo protocolo de tesado para ser ensayada y comparada con la anterior.

Si subsistieran factores de duda, incluso luego de ajustar el modelo numérico, quedará a criterio del Comitente los pasos a seguir, en todo de acuerdo a la normativa vigente para estructuras de hormigón armado, CIRSOC 201.

9.4.3 Características del ensayo

La Contratista deberá proveer un detalle de antecedentes del/los Especialista/s a quien/es postula para la realización de los ensayos, reservándose la Comitente el derecho de aceptar al/los mismo/s.

Juntamente se elevará una completa descripción del método concreto que propone para el logro de los objetivos, incluyendo características tales como ubicación de sensores de vibración, tipo de impulsos, frecuencias de muestreo, estimación de características dinámicas de las vigas basada en los registros disponibles de fabricación y datos de proyecto. El Especialista propuesto desarrollará un modelo numérico para cada uno de los tipos de vigas, que proporcione la base para la determinación de la rigidez estructural.

Una vez aprobada la metodología, la Contratista coordinará en todo momento la ejecución práctica de los ensayos con la Supervisión.

La ejecución de estos ensayos no deberá en ningún momento afectar la capacidad portante ni la integridad de las vigas.

En oportunidad de presentar la propuesta se deberá incluir la información requerida en los puntos precedentes.

9.4.4 Informe técnico

El informe contendrá como mínimo:

- Descripción del programa de estudios y toma de datos realizados.
- Identificación minuciosa de los elementos.
- Equipo utilizado.
- Diagramas, registros gráficos y fotografías.
- Planillas de frecuencias naturales medidas / esperadas para al menos tres modos de vibración.
- Rango de variación admitido para los parámetros medidos.
- Interpretación fundada de los resultados con sus correspondientes recomendaciones y conclusiones por parte del Especialista.

9.4.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente a los ítems:

- *9.3 "Evaluación de vigas pretensadas por métodos no destructivos, de tipo pulso-eco ó ultrasonido"*

- *9.4. "Evaluación de vigas pretensadas por métodos no destructivos, de carga dinámica"*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

9.5 ENSAYO DE CAPACIDAD DE CARGA EN PILOTES POR MÉTODOS DINÁMICOS

9.5.1 Descripción

Los ensayos dinámicos de carga suministran información sobre el comportamiento de los pilotes en condiciones de carga, contemplando posibles defectos en la construcción del elemento, y también sobre la integridad estructural de los pilotes. No pretenden sustituir a los ensayos estáticos de carga, pero permiten la realización rápida en obra de comprobaciones de la capacidad de carga de los pilotes.

La realización de ensayos dinámicos de carga en los pilotes no exime de la realización de las demás fases de un correcto proceso de proyecto y construcción de este sistema de pilotaje, como son: un estudio geotécnico completo, un buen cálculo y dimensionado de los pilotes, y un control de ejecución exhaustivo.

La presente especificación no pretende abarcar todos los posibles casos que se puedan presentar en los ensayos dinámicos de pilotes, ya que cada proyecto es diferente y los condicionantes del suelo son muy variados, por lo que es responsabilidad de la Dirección Técnica de los trabajos el adaptarla a cada caso concreto.

9.5.2 Elementos a ensayar

Se ensayarán al menos un 10% de pilotes elegidos aleatoriamente y que sean representativos de la estructura.

Los elementos ensayados deberán ser identificados de acuerdo con su posición y descriptos en sus características geométricas y materiales.

Los ensayos deberán ejecutarse antes de construirse las estructuras de vinculación o arriostramiento.

9.5.3 Características del ensayo

El ensayo será del tipo "no destructivo", es decir que la ejecución del ensayo no afectará la capacidad del elemento de fundación para trasmitir cargas ni afectará su estructura.

El ensayo dinámico consiste básicamente en dejar caer una masa desde una cierta altura sobre la cabeza del pilote, instrumentando la misma y efectuando después cálculos por ordenador a partir de la respuesta obtenida del pilote. Se utilizan para ello modelos matemáticos que simulan el comportamiento del pilote y su interacción con el suelo utilizando la ecuación de la onda.

El tiempo de espera para realizar los ensayos será definido por la dirección de obra. Unos plazos orientativos pueden ser de 7 a 10 días para pilotes en arenas o apoyados en roca, y de 5 a 10 días para pilotes en suelos cohesivos o rocas blandas.

Los ensayos dinámicos se realizarán durante la fase de construcción sobre el número y ubicación de pilotes previamente seleccionado por la Dirección de Obra. Los ensayos se realizarán para comprobar las tensiones en los pilotes y su integridad estructural, así como para evaluar su capacidad de carga. También se realizarán cuando se modifiquen las condiciones y/o características de los pilotes, por cambios en el sistema de colado o cualquier otra modificación significativa.

Los ensayos en obra serán realizados por técnico especialista en ensayos con al menos un (1) año de experiencia en ensayos dinámicos de pilotes.

9.5.4 Informe técnico

El informe contendrá la descripción general del programa de ensayos realizados, la identificación de los elementos, diagramas, registros gráficos, fotográficos y la interpretación de los resultados con sus correspondientes recomendaciones.

Los datos obtenidos en los ensayos dinámicos en obra serán analizados por el consultor especializado en gabinete utilizando el programa de modelización propuesto presentándose en el informe los siguientes resultados del ensayo:

- Curvas de fuerza y velocidad obtenidas en el ensayo dinámico en obra.
- Curva de fuerza obtenida en la modelización matemática realizada y comparación con las obtenidas en obra.
- Curva carga – deformación del pilote en régimen estático obtenida por el programa.

El análisis de resultados y el informe final serán realizados por ingeniero especialista en ensayos y pruebas de pilotes, que disponga de formación específica para la realización de estos ensayos.

9.5.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *9.5. "Ensayo de capacidad de carga en pilotes por métodos dinámicos"*

Se computará y certificará por unidad (un) de sondeo ejecutado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

9.6 PRUEBA DE RECEPCIÓN DE PUENTES

9.6.1 Descripción

Antes de la recepción provisoria deberán efectuarse pruebas de carga estática de cada puente. En el caso de puentes de varios tramos la Supervisión designara los tramos a ensayar siendo como mínimo el 33% del total de la Luz.

El Contratista presentará a la Supervisión una metodología de la prueba de carga en la que deberá constar al menos: esquema de cargas (≅ 65% de la sobrecarga de cálculo), detalle de los elementos de medición con sus características, rango, ubicación, etc., cronología de aplicación y retiro de las cargas, y deformaciones esperables.

Esta Metodología deberá ser aprobada por la Supervisión antes de la realización del ensayo.

El análisis de los resultados será realizado por el Contratista y sometido a la consideración de la Supervisión.

El Contratista deberá disponer para su realización la colocación de andamiajes para la instalación de aparatos, pasarelas de acceso para el personal técnico y personal auxiliar para ejecutar las tareas de acuerdo a las instrucciones impartidas por el personal técnico de la Supervisión.

Las flechas se medirán en todos los casos cuando la deformación se haya estabilizado por completo y en ningún caso antes de media hora de haberse terminado de colocar la carga correspondiente en cada estado.

Se registrarán las flechas de deformación total para cada estado de carga y las residuales.

Si aparecieran grietas o fisuras durante la prueba, que la Supervisión entienda que puedan acarrear peligros para la estabilidad de la obra, se procederá al estudio de las causas que dieron lugar a las mismas, con cargo al Contratista, causa esta que puede llegar a ser motivo del rechazo de la obra.

9.6.2 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *9.6. "Prueba de recepción de puentes"*

Se computará y certificará por tramo ensayado de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

10 MITIGACIÓN AMBIENTAL

10.1 MITIGACIÓN AMBIENTAL

10.1.1 Descripción

Este Ítem considera el CUMPLIMIENTO del Contratista de las ETAGs en cada uno de los Planes y Programas.

Dicho cumplimiento hace referencia tanto a las propias ETAGs generales como al PGA particular generado del EIA.

10.1.2 Método de medición

El Contratista justificará el pago mensual extraído del global si justifica el cumplimiento de Planes y Programas en los diferentes informes mensuales ambientales presentados. Para ello incorporará:

- inventarios de señalización en obra,
- estado de campamentos, existencia y funcionamiento de fosas, vertedero, etc.
- estado de botiquín,
- uso de EPIs,
- realización de jornadas de capacitación
- cumplimiento de medidas de seguridad en préstamos,
- drenaje de vía sin obstáculos en cauces.

como ítems principales y cualquier otro a propuesta de la Fiscalización de la DGSA del MOPC o del Supervisor de Obra.

En el inicio de obra los pagos se realizarán atendiendo al estricto cumplimiento de las ETAGs sobre Desbroce, **debiendo incorporar a un informe ambiental inventario de especies arbustivas o arbóreas a ser afectadas y trasladadas mediante replantaciones**.

En relación a las comunidades indígenas se informará siempre de existencia y su relación con la obra.

10.1.3 Forma de pago

Este Ítem, se irá pagando y descontando de la suma global si mensualmente se cumplen las premisas establecidas en los documentos ambientales, especialmente los presupuestos y valoraciones incluidas en los PGA incluido del Proyecto. Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:

- *10.1. "Mitigación ambiental"*

Se computará y certificará de acuerdo a las especificaciones precedentes, una vez aprobado por la Fiscalización. Este pago comprende la provisión de los equipos y elementos auxiliares, su transporte, fuente de energía, los estudios preliminares, confección del protocolo, informes técnicos y todas las tareas necesarias para la realización de los ensayos de acuerdo con la presente especificación y las Normas aplicables.

Se hará un pago mensual proporcional a los meses de duración de la obra. Si alguno de los planes del PGA se aplica en un mes concreto se aumentará el pago de dicho mes según la proporción del Plan cumplido.

11 OBRAS SUBSIDIADAS

11.1 DESCRIPCIÓN

Toda obra ejecutada para la cual no haya sido definida en forma específica el método de medición y forma de pago, y que es necesaria para completar los ítems de ejecución que son medidos y pagados en forma directa, serán consideradas subsidiadas por éstas.

11.2 ALCANCE DE LAS OBRAS SUBSIDIADAS

El costo de estas obras subsidiadas deberá incluirse en los diferentes ítems de trabajos que serán medidos y pagados en forma directa.

11.3 PROYECTO

En caso de considerarse tareas subsidiadas el Contratista presentará a la Fiscalización para su aprobación, antes del inicio de los trabajos correspondientes al puente en su emplazamiento, el proyecto completo y detallado del camino auxiliar a ser utilizado para mantener el tránsito en el lugar, y particularmente las correspondientes obras de drenajes del mismo.

En relación a las cimbras, encofrados y sostenimiento de las fundaciones de los puentes, y antes de su ejecución, el Contratista deberá presentar el proyecto ejecutivo a la Fiscalización para su aprobación.

11.4 REMOCIÓN

En caso de que corresponda todas las obras subsidiadas, una vez concluido su servicio, deberán ser removidas al finalizar la obra y los materiales producto de la remoción de estructuras existentes serán entregados al MOPC, bajo inventario, a través de la fiscalización.

A estas especificaciones y de obligado cumplimiento también se añaden:

- ETAGs
- Especificaciones del Manual de Diseño de Puentes del MOPC

ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES (ETAGS)

ANEXO 2: MANUAL DE DISEÑOS ESTRUCTURALES ESTANDARIZADOS PARA PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO DEL MOPC. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Componente PUENTE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INDICE

SECCION 203E	**RELLENO GRANULAR**	**3**
SECCION 206	**EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL**	**6**
SECCION 501	**CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND PARA PUENTES Y ALCANTARILLAS CELULARES**	**10**
SECCION 551	**POZOS DE FUNDACIÓN**	**11**
SECCION 554	**ACERO PARA REFUERZO AP 420 DN**	**18**
SECCION 556	**BARANDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO**	**20**
SECCION 558	**HORMIGÓN ESTRUCTURAL**	**21**

203E.01. DESCRIPCIÓN

Este Ítem consiste en la colocación en obra de una capa de material granular cuya función será la de servir como relleno de fundaciones, como camada drenante o como defensa contra la erosión por la socavación, de acuerdo con las indicaciones de los planos de proyecto y/u órdenes de la Fiscalización.

Las presentes Especificaciones se refieren a los siguientes tipos de "Relleno granular" a ser efectuados:

a. Relleno de fundaciones

En excavaciones para alcantarillas tubulares y celulares, así como en obras accesorias de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presenta condiciones desfavorables de resistencia sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad.

b. Enrocados

En los diques formados al cerrar los cauces existentes, para derivarlos mediante la rectificación de sus sinuosidades, en procura de una mejora del escurrimiento hacia las obras a implantarse sobre la ruta, y para conjurar el peligro de erosión del cuerpo del camino ante el embate de las aguas.

c. Camada drenante

En los tramos en desmonte con presencia de roca, donde será necesaria una regularización en la capa de sub-rasante para uniformizar su capacidad portante y asegurar el drenaje de las aguas infiltradas, preservando así el paquete estructural del pavimento.

203E.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización y que guarden relación con este párrafo y las ETAGs.

El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contemplados en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado al MADES para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

203E.03. MATERIALES

En la conformación del relleno granular, dependiendo del tipo de obra a realizar según el punto precedente, se podrá utilizar juntos o separados, los siguientes materiales cuyas características predominantes son los siguientes:

a) Piedra maceada, cuyo diámetro máximo será de 30 cm, proveniente de roca sana, dura y durable, extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo Los Ángeles inferior al 50%.

b) Piedra Triturada, también proveniente de la cantera seleccionada, y con las mismas características de la especificada en el punto a) con respecto a durabilidad y desgaste.

La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

Tamiz	% en peso que pasa
1 ½”	100
¾	35-60
3/8	15-30
N°4	0-15

203E.04. EQUIPOS

a) Para la conformación del “Relleno de fundaciones” y “Enrocados”, se usarán camiones volcadores para el transporte y colocación de la piedra grande, y herramientas manuales.

b) Para la conformación de la “Camada drenante” se utilizará el siguiente equipo:

1. Motoniveladora pesada, con escarificador.

2. Rodillo compactador liso de 10 a 12 tn.

3. Herramientas manuales.

4. Otros que sean necesarios a juicio de la Fiscalización.

203E.05. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

203E.05.1. Relleno de fundaciones

Una vez efectuados las excavaciones de las fundaciones, y después de regularizar la base y paredes de las mismas, se procederá de la siguiente manera:

a) Colocación de la piedra maceada por vuelco directo desde los camiones.

b) Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.

c) Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.

d) Repetición de las operaciones indicadas en los puntos a), b) y c), hasta llegar a 10 cm por debajo del fondo del lecho de asiento de las estructuras.

e) Relleno de la capa final de 10 cm con piedra triturada de la clase especificada en el punto 203E.03.b) procurando enrazar y compactar adecuadamente el material de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

203E.05.2. Enrocados

Las superficies aguas arriba de los diques de cierre de cauces existentes, una vez efectuado el relleno del lecho antiguo con los materiales provenientes de la excavación, deberán ser debidamente compactadas con el peso propio del equipo, y una vez conformado el talud que irá a estar en contacto con las aguas, se procederá de la siguiente manera:

a) Colocación de la piedra maceada por vuelco directo desde los camiones que la transportan.

b) Acomodo manual de las piedras procurando que haya un cierto entrabe entre ellas, de manera a presentar una estructura firme y resistente ante el embate de las aguas, de acuerdo con las indicaciones de los planos y/u órdenes de la Fiscalización.

203E.05.3. Camada drenante

Después de efectuadas las labores de rebajamiento de la subrasante en los desmontes en roca, se procederá de la siguiente manera:

a) Descarga de la piedra triturada y esparcido con motoniveladora, en cantidad suficiente para alcanzar el espesor requerido para cada capa, según indique la Fiscalización.

b) Conformación de la capa procurando que ésta sea sensiblemente paralela a la subrasante, con espesor constante, y regularización de depresiones y/o montículos.

c) Compactación de la camada conformada como se indica en el punto precedente, procurando que las pasadas del rodillo se efectúen desde los bordes hacia el eje del camino. En cada pasada, el equipo debe recubrir por lo menos la mitad de la franja anterior compactada. En caso necesario, se podrá realizar un humedecimiento del material con camión regador para facilitar la compactación.

La Fiscalización fijará el número de pasadas del equipo de compactación que crea suficiente para conseguir la densidad adecuada.

203E.06. CONTROL

a) La piedra maceada será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones en los diferentes tipos de obra a realizar, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones de acuerdo con los planos del proyecto.

b) La piedra triturada deberá cumplir con las exigencias especificadas en 203E.03.b).

c) El control geométrico del relleno de fundaciones y enrocados se hará teniendo en cuenta que las dimensiones transversales de las terminaciones no difieran en más del 10% de las dimensiones de proyecto en puntos aislados.

d) El control geométrico de la camada drenante se hará teniendo en cuenta las siguientes exigencias:

1. Espesor variable entre 0,10 m y 0,40 m.

2. Ancho no inferior al indicado en el Proyecto.

3. Variación máxima de 2 cm, en más o en menos, en relación a las cotas de subrasante del proyecto.

203E.07. MÉTODO DE MEDICIÓN

El Relleno granular será medido por la determinación del volumen de piedra empleada, expresado en metros cúbicos. Este volumen será calculado de la siguiente manera:

a) Relleno de fundaciones: El producto de las tres dimensiones de las zanjas abiertas de acuerdo con las cotas indicadas en los planos y/u órdenes de la Fiscalización (largo x ancho x profundidad)

b) Enrocados: Se medirá la cantidad ejecutada, de acuerdo a las dimensiones indica en los planos y órdenes de la Fiscalización.

c) Camada drenante: Se medirá por el producto de las áreas medias de los perfiles levantados después de terminada la excavación, multiplicada por la distancia entre perfiles.

203E.08. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme el Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago N° 203 E Relleno granular**.

Dicho precio incluye todas las operaciones, mano de obra, equipo, materiales, transporte, cargas sociales, y otros incidentales para la completa ejecución de los servicios especificados en este Ítem.

SECCION 206 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

206.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la cimentación de puentes, alcantarillas celulares, alcantarillas de tubos y otras estructuras para las cuales el Ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

Se incluyen también el relleno posterior alrededor de las fundaciones terminadas y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a las presentes especificaciones, los Planos u órdenes de la Fiscalización.

También comprende este trabajo el desagüe, bombeo, encofrado, apuntalamiento y la construcción necesaria de entramados y ataguías, así como el suministro de los materiales para tales obras, y también involucrará la subsecuente remoción de encofrados y ataguías y todo el rellenado necesario.

Este trabajo también incluye el suministro y colocación del material de relleno granular aprobado para reponer el material inadecuado que se haya encontrado al cimentar las estructuras. El material granular provendrá de depósitos aluvionales de cantos rodados, material de trituración de canteras, o mezclas de los mismos, a efectos de obtener una mezcla densa y bien graduada.

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación para la fundación, excepto la excavación en roca que será medida y pagada según el Ítem correspondiente.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones hechas a más del límite de la fundación. La regularización de ese exceso será hecha en hormigón, o mampostería de piedra, que tendrá la misma resistencia que la especificada para la estructura a ser construida en dicha excavación, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

206.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

a) Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos, no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

b) En caso de que el Contratista, para la ejecución de este Ítem, deba operar sus equipos pesados en tierras húmedas, dichos equipos serán ubicados sobre plataformas.

c) Los materiales provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel media de las aguas de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. El nivel medio del agua será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.

d) Además de lo especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo indicado en los puntos 206.03, 206.04, 206.05, 206.06 y 206.07 de estas Especificaciones.

e) El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contemplados en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado al MADES para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

206.03. REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN- LIMPIEZA Y DESBROCE

Antes de comenzar las operaciones de excavación en cualquier zona, toda la limpieza y desbroce necesarios deberán haber sido llevados a cabo de acuerdo a lo expuesto en el ítem DESBOSQUE, DESBROCE y LIMPIEZA.

206.04. EXCAVACIÓN

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se pueda tomar las cotas y mediciones de las secciones transversales del terreno natural. El terreno natural contiguo

a la estructura no deberá alterarse sin permiso de la Fiscalización.

No deberán ser realizadas excavaciones estructurales con antelación excesiva sobre los trabajos de construcción, a fin de que las mismas no queden abiertas demasiado tiempo y sujetas a los azares del tiempo.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, o los basamentos de las mismas, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuera indicado por la Fiscalización. Deberán tener dimensiones suficientes para permitir la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas.

Las cotas de los fondos de cimentación indicados en los Planos se considerarán solamente aproximadas, y la Fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Después de terminar la excavación, el Contratista debe informar al respecto a la Fiscalización y no se colocará ningún basamento, material de asiento, ni alcantarilla de tubo, hasta que la Fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de la cimentación.

206.04.1. Obras de arte que no sean alcantarillas tubulares

Todas las piedras u otro material duro para la cimentación deberá limpiarse de todo material flojo, y labrado para que tenga una superficie firme, ya sea plana, o dentada, según ordene la Fiscalización. Todas las juntas y rendijas deberán ser limpiadas y lechadas con cemento.

Toda piedra suelta y desintegrada, y los extractos menudos, deberán ser removidos. Cuando el cimiento tenga que apoyarse sobre material no rocoso, la excavación hasta la cota final deberá hacerse recién cuando se vaya a colocar el cimiento. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando, fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

Cuando se utilicen pilotes para la cimentación, la excavación de cada perforación estará terminada antes que sean hincados los pilotes, y cualquier colocación de relleno para cimentación deberá hacerse después que los pilotes hayan sido hincados. Una vez terminada esta operación, todo material suelto y desplazado deberá retirarse dejando un lecho liso y sólido para recibir la cimentación.

206.04.2. Alcantarillas tubulares

La anchura de la zanja para el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los caños.

Cuando se encuentren rocas, material duro, u otro material firme se deberá retirar más abajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad de cuando menos 30 cm, o una media pulgada por cada 30 cm de relleno que haya encima del tubo, cualquiera que sea mayor, pero que no exceda de tres cuartos de largo del diámetro interior del caño.

El ancho de la excavación será, por lo menos, 60 cm mayor que el diámetro exterior del tubo. La excavación se rellenará con material seleccionado que será consolidado en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, el suelo debajo de la tubería deberá ser retirada en un ancho de, por lo menos, un diámetro externo de cada lado del tubo y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, reemplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo a la tubería, a no ser que la Fiscalización indique otros métodos de construcción.

La base de la cimentación deberá proporcionar un apoyo firme con densidad uniforme en todo lo largo de la alcantarilla y, si lo ordenase la Fiscalización, deberá tener combadura en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

206.05. UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

En lo posible, el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante, será convenientemente esparcido o transportado a otro lugar teniendo en cuenta lo especificado en el Ítem 206.02. Preservación del Medio Ambiente, y de tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción. No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

206.06. ATAGUIAS

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables, donde quiera que se encuentren napas freáticas situados más arriba de la cota del fondo de la excavación. El Contratista presentará a la Fiscalización proyectos que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación.

Las ataguías o cajones para la construcción de fundaciones deberán, por lo general, ser colocadas bastante abajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntaladas, siendo lo más impermeables que sea posible. Por lo general, las dimensiones interiores de las ataguías deberán ser tales que permitan el espacio libre suficiente para la construcción de moldes y la inspección desde el exterior, así como para permitir el bombeo fuera de los moldes. Las ataguías o encofrados que se inclinan o muevan lateralmente durante el proceso de su hincado, deberán ser enderezados o suplementados para que proporcionen el espacio libre necesario.

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con "Hormigón estructural Clase C 15", con las dimensiones que estime necesaria y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado como muestren los Planos. Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación.

Cuando se utilicen cajones pesados que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento, se deberá proporcionar un anclaje especial, tal como espigas o cuñas, para transferir todo el peso del encofrado a la losa del cimiento.

Los encofrados deberán ser construidos de manera que protejan al hormigón fresco contra el daño que podría causar una repentina creciente.

Cualquier bombeo que se pudiese permitir desde el interior deberá llevarse a cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales del hormigón pudiese ser arrastrada por el agua. Cualquier bombeo que fuese necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un resumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del hormigón.

A menos que fuese dispuesto de otro modo, los encofrados, ataguías y apuntalamiento correspondientes, deberán ser retirados por el Contratista después de terminada la subestructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

206.07. RELLENO DETRÁS DE ESTRUCTURAS

El relleno detrás de las estructuras deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los planos, con materiales seleccionados, aprobados. Fuera de tales límites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la sub-rasante. Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el ítem TERRAPLENES DE CABECERAS y ACCESOS.

206.08. MÉTODO DE MEDICIÓN

El cómputo para el pago de las excavaciones se hará sobre la base de los metros cúbicos de material adecuadamente excavado, medidos in situ, en las excavaciones no pagadas en otro Ítem del Contrato, de acuerdo con los planos o con las Instrucciones de la Fiscalización. Bajo ningún concepto se incluirán los siguientes volúmenes y cantidades en el cómputo realizado a los fines de pago:

a) El volumen comprendido afuera de los planos verticales situados a 0,45 m más allá de, y paralelos, a los planos finales de la cimentación, cuando correspondiera.

b) El volumen incluido dentro de los límites estaqueados para la excavación del camino, desvío de canales contiguos, zanjas, etc., para los cuales se prevé el pago bajo otros rubros de estas especificaciones.

c) Los volúmenes de agua u otros líquidos resultantes de las operaciones de construcción, y que puedan drenarse por bombeo o gravedad

d) Los volúmenes de cualquier excavación realizada con antelación a la toma de cotas y medidas en el terreno natural.

e) El volumen de cualquier material re-excavado, salvo en aquellos casos en que la Fiscalización ordene la excavación con posterioridad a la construcción del terraplén.

f) Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos, tales como taludes, sobre-anchos, etc.

No se medirá para pago las excavaciones para drenajes subterráneos.

El relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado debajo de la cimentación será medido en metros cúbicos compactados en el lugar.

El volumen de suelo necesario a ser removido para la ejecución de la fundación del cabezal y del estribo del puente será medido por el área cuyos lados son: el ancho del cabezal más un (1) metro de sobreancho a cada lado, el perfil del terreno natural existente y la línea de cierre entre los mismos definidos por el contratalud de equilibrio de 1:1; multiplicado por el largo del cabezal más un (1) metro de sobre ancho a cada lado con el contratalud de equilibrio 1:1 respecto al terreno natural.

Se medirá también el volumen de excavación para la ejecución de las vigas inferiores bajo lecho, medidos en el eje por la sección de la viga más 0,50m de sobre ancho a cada lado.

206.10. FORMA DE PAGO

Las cantidades definidas y determinadas conforme al Método de Medición establecido anteriormente, se pagará en metros cúbicos al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem de Pago N° 206 Excavación estructural** Dicho precio y pago será compensación total y completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, suministro y transporte de materiales, equipos, materiales, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem, a excepción del:

- Hormigón estructural Clase C 18, que pueda ser utilizado conforme al Art. 206.06, que será pagado en metros cúbicos, al precio unitario contractual correspondiente al Ítem de Pago Nº 558.2 Hormigón estructural Clase C 18.

- Relleno granular, medido según se indica más arriba, será pagado según el Ítem de Pago Nº 203E Relleno Granular.

SECCION 501 CAPA DE RODADURA DE HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND PARA PUENTES Y ALCANTARILLAS CELULARES

El trabajo consistirá en la construcción de una capa de rodadura de hormigón de cemento Portland en los puentes y alcantarillas celulares, sobre la superficie superior de la losa del tablero y de la alcantarilla celular, en un todo de acuerdo a estas Especificaciones, los planos y las ordenes de la Fiscalización.

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, las que más adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

501.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Ítem y las ETAGs.

El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contemplados en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado al MADES para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

501.03. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La Instalación, colocación y acabado de la superficie, curado y ensayo de adaptación, deben satisfacer los requerimientos correspondientes de las Especificaciones Estándares.

La ejecución de las juntas de construcción, de dilatación y de contracción, la construcción del sistema de drenaje proyectado por debajo de las losas de aproximación y del sistema de agujeros de drenaje del tablero, de los puentes, serán consideradas obras conexas subsidiadas.

El pago de las obras conexas arriba mencionadas, deberá ser considerado como incluido en el pago del Ítem “Capa de rodadura de hormigón de Cemento Portland para puentes y alcantarillas celulares”, y no se realizará, por lo tanto, pago separado alguno por las obras descriptas en el ítem Obras conexas subsidiadas.

501.04. MÉTODO DE MEDICIÓN

La cantidad de Capa de rodadura de hormigón de Cemento Portland para puentes será medida en metros cúbicos de Capa de rodadura construida y aceptada por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de la Fiscalización.

501.05. FORMA DE PAGO

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 501 Capa de Rodadura de Hormigón de Cemento Portland para Puentes y Alcantarillas Celulares.**

Dichos precios y pagos serán la compensación total por los trabajos descriptos en estas especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

551.01. DESCRIPCIÓN

El trabajo consistirá en la verificación de los estudios geotécnicos y dimensionamiento de la fundación, la construcción de fundaciones perforadas, pilotes y pozos, con o sin base ensanchada, incluyendo la colocación del acero de refuerzo y el hormigón en un todo de acuerdo a los planos, estas especificaciones y las provisiones especiales. El término pozos, como se lo emplea en esta sección, significará tanto pilotes como pozos.

551.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Ítem.

551.03. MATERIALES

551.03.1. Hormigón

El hormigón deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 558. El hormigón será de clase C 25, salvo se especifique de otra manera.

551.03.2. Acero de Refuerzo

El acero de refuerzo deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 554. Acero para refuerzo AP 420 DN.

551.03.3. Camisas Metálicas

Las camisas metálicas que sean requeridas eventualmente como parte permanente de la obra deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Ítem 11 de la Especificaciones Estándares, "Estructuras de acero." El acero será AASHTO M 270 (ASTM A709) Grado 36, salvo se especifique de otra manera.

Podrá ser también utilizado tubos de HºAº de diámetro interno de 1,00 m tal como se indican en los planos. Estas camisas de HºAº podrán ser retiradas al momento de verter el hormigón hidráulico especificado, el cual cubrirá el espacio de la camisa, debiendo ser el recubrimiento de armaduras como mínimo de 7cm como se indica en la Orden de Ejecución.

551.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Cuando sea requerido por las provisiones especiales, por lo menos cuatro semanas antes de comenzar los trabajos en los pozos, el Contratista propondrá a la Fiscalización para revisión y aprobación, un plan de instalación para la construcción de los pozos perforados. La propuesta incluirá lo siguiente:

a) Lista de los equipos propuestos a ser empleados incluyendo grúas, perforadores, barrenos, equipos de limpieza final, bombas de lodo bentonítico, equipos de muestreo, tremies o bombas de hormigón, camisas, etc.

b) Detalles de la secuencia de toda la operación de construcción y la secuencia de la construcción del pozo con inclinación o grupos.

c) Detalles de los métodos de excavación de los pozos.

d) Cuando sea requerido lodo bentonítico, detalles del método propuesto para mezclar, circular y desarenar el lodo.

e) Detalles del método para limpiar la excavación del pozo.

f) Detalles del método para la colocación de la armadura incluyendo soporte y centralización.

g) Detalles de la colocación del hormigón, curado y protección del mismo.

h) Detalles de cualquier ensayo de carga requerido, y

i) Otra información mostrada en los planos o requeridas por la Fiscalización.

El Contratista no deberá comenzar la construcción de los pozos perforados para los cuales son requeridos los planos constructivos hasta que tales planos hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus otras responsabilidades establecidas en este Contrato.

551.04.1. Protección de Estructuras Existentes y del Medio Ambiente.

Toda precaución razonable deberá ser considerada para prevenir daños a estructuras, servicios existentes y al medio ambiente. Estas medidas deberán incluir, pero sin ser limitativas, a métodos y procedimientos de construcción que eviten desmoronamientos excesivos durante la excavación del pozo, monitoreo y control de las vibraciones durante el hincado de las camisas, perforación del pozo, o voladuras, cuando fueren permitidas.

551.04.2. Secuencia de Construcción.

Toda excavación de la fundación en la cual serán construidos pozos perforados se completará antes de comenzar la construcción de los pozos.

Donde serán construidos pozos perforados junto con la construcción de terraplenes, los pozos serán construidos después de la colocación del relleno salvo se indique de otra forma en los planos.

551.04.3. Método General y Equipos.

Las excavaciones requeridas para los pozos y bases ensanchadas deberán ser realizadas, cualquiera sea el material atravesado, con las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización. Los métodos y equipos empleados deberán ser los adecuados para el propósito perseguido y los materiales encontrados. Generalmente será empleado cualquiera de los métodos conocidos como el método seco, el método húmedo, o por medio de encamisados temporales o permanentes, según sea necesario para construir pozos de fundación de hormigón sanos, durables, libre de defectos. El método de encamisado permanente deberá ser empleado solamente cuando esté autorizado por la Fiscalización. Cuando un método particular de construcción es requerido en los planos, ese método deberá ser utilizado. Si no es especificado ningún método en particular, el Contratista elegirá y usará el método que sea necesario para ejecutar adecuadamente la Obra, determinado por las condiciones del sitio, sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

551.04.4. Método de Construcción en Seco

El método de construcción en seco deberá ser empleado únicamente en lugares donde el nivel freático y las condiciones del sitio fueren adecuados para permitir la construcción del pozo en una excavación relativamente seca, y cuando las paredes y el fondo del pozo fueren estables y pudieren ser visualmente inspeccionados antes de colocar el hormigón. El método en seco consistirá en realizar la excavación del pozo mediante perforación, removiendo el agua y el material suelto de la excavación, y colocando el hormigón en una excavación relativamente seca.

551.04.5. Método Húmedo de Construcción

El método de construcción húmedo deberá ser empleado en lugares donde la excavación no puede ser mantenida en seco para el vertido del hormigón. Este método consistirá en el empleo de agua o lodo mineral para mantener la estabilidad de las paredes del pozo mientras se sigue avanzando hasta la profundidad final de la excavación, colocando luego la armadura y el hormigón. Este procedimiento podrá requerir desarenado y limpiado del lodo, limpieza final de la excavación por medios de achique con balde, aspirador, bombas sumergibles u otro dispositivo, y el vertido del hormigón por medio de un tubo tremie o bomba de hormigón. El entubamiento temporario deberá ser provisto para asegurar la alineación y posición del pozo, y para prevenir derrumbamientos de la parte superior del pozo de excavación, a menos sea demostrado, a satisfacción de la Fiscalización, que dicho entubamiento temporario no será necesario.

El asentamiento del hormigón hidráulico será entre 16cm a 18cm (ensayo cono Abrams), debiendo tener la misma resistencia característica especificada a la compresión simple, según se indican en los planos. Para ello, se necesitará aumentar la cantidad de cemento portland.

551.04.6. Método de Construcción con Entubamiento Temporario

El método de construcción con entubamiento temporario deberá ser empleado en todos los lugares donde los métodos secos y húmedos de la construcción fueren inapropiados. Este método consistirá en el avance de la excavación a través del material inestable por el método húmedo como es descrito en el Ítem 551.05.5. Cuando es alcanzada una formación casi impermeable, un entubamiento deberá ser instalado en la perforación y sellado en la formación casi impermeable. Después de que el líquido de la perforación es removido desde el entubamiento, la perforación puede continuar con el método seco excepto que el entubamiento deba ser retirado cuando el hormigón esté colocado. Si las condiciones de infiltración impiden el uso del método

seco, la excavación deberá ser completada usando el método húmedo. El lodo podrá ser omitido si es que el entubamiento pudiere ser instalado con el menor desmoronamiento posible de la perforación.

Como una alternativa del uso del método húmedo de excavación, el entubamiento temporario podrá ser instalado por hincado o por procedimientos vibratorios hasta el límite inferior del material inestable.

Antes de que el entubamiento sea retirado y mientras el entubamiento está siendo retirado, el nivel de hormigón fresco en el entubamiento deberá estar en tal posición que todo el fluido atrapado en el entubamiento sea desplazado hacia arriba sin contaminar el hormigón.

551.04.7. Método de Construcción con Entubamiento Permanente

El método de construcción con entubamiento permanente deberá ser empleado cuando es autorizado por la Fiscalización. Este método consiste en el hincado o perforado de un tubo a una profundidad prescrita antes de que la excavación comience. Si la penetración total no puede ser alcanzada, la Fiscalización puede requerir la remoción del material contenido en el entubamiento o la excavación de un agujero piloto por delante del entubamiento hasta que éste alcance la profundidad deseada. En algunos casos será necesario excavar más allá del diámetro externo del entubamiento para proseguir con el avance del mismo.

El entubamiento deberá ser continuo entre las elevaciones mostradas en los planos. Salvo se indique en los planos, el empleo de entubamientos temporarios en lugar de o en adición al entubamiento permanente, no será permitido excepto cuando sea autorizado por escrito por la Fiscalización.

Después que la instalación del entubamiento y la excavación del pozo estén completas, el entubamiento deberá ser cortado a la elevación prescrita y colocada el acero de refuerzo y el hormigón dentro del entubamiento dejado en el sitio.

551.04.8. Métodos Alternativos de Construcción

El Contratista podrá proponer métodos alternativos para prevenir desmoronamientos y controlar las aguas subterráneas. Tal propuesta, acompañada por información técnica de soporte, deberá ser sometida a consideración de la Fiscalización, conforme al ítem 600.03.

551.04.9. Excavación

La cota del fondo del pozo perforado, indicada en los planos, podrá ser modificada durante la construcción si la Fiscalización determina que el material de fundación encontrado durante la excavación no es apto o difiere de lo anticipado en el proyecto del pozo perforado.

El Contratista deberá tomar muestras de suelo o testigos de perforación en rocas cuando son mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización, para determinar las características del material directamente debajo del fondo del pozo de excavación. La Fiscalización inspeccionará las muestras o testigos y determinará la profundidad final requerida del pozo de excavación.

Cualquier excavación adicional a lo previsto inicialmente en los planos y considerados en los cómputos métricos del presupuesto serán medidos y pagados de acuerdo al precio unitario correspondiente. El nivel de fundación será definido como mínimo un (1) diámetro de profundidad adicional al nivel de rechazo definido por el ensayo del S.P.T., y además deberá cumplir con la condición de tener una longitud total mínima del tubulón de 4,00m.

Los materiales removidos de la excavación y cualquier fluido de perforación empleado deberán ser dispuestos de acuerdo con las provisiones especiales o como lo determine la Fiscalización.

Cuando son indicadas bases ensanchadas en los planos, ellas deberán ser excavadas para formar un área de apoyo del tamaño y forma indicados. La base deberá ser excavada por métodos mecánicos.

551.04.10. Entubamientos

Los entubamientos podrán ser de metal, lisos, limpios, impermeables, y de resistencia suficiente para soportar los esfuerzos de hinca y manipulación y las presiones tanto del hormigón como del suelo que lo rodea, o de hormigón armado para el caso de entubamiento permanente. El diámetro exterior del entubamiento no deberá ser menor que el especificado del pozo.

El entubamiento temporario deberá ser removido mientras el hormigón permanezca trabajable. Generalmente la remoción del entubamiento temporario no deberá haber comenzado hasta que la colocación del hormigón en el pozo estuviere al nivel o por encima del terreno natural. Serán permitidos movimientos de rotación del entubamiento, ejerciendo presiones hacia abajo y mediante enrosques hembras para facilitar la extracción, o extraer con un martillo vibratorio. La extracción del entubamiento

deberá hacerse a una velocidad lenta y uniforme, estirándolo en una dirección coincidente con el eje del mismo.

Una suficiente cabeza de hormigón deberá ser mantenida encima del fondo del entubamiento para resistir la presión hidrostática del agua o fluido de perforación por fuera del entubamiento.

551.04.11. Lodo

El lodo empleado en el proceso de perforación deberá ser lodo mineral. El lodo deberá tener a la vez un tamaño adecuado de grano mineral que va a quedar en suspensión, y suficiente viscosidad y características de gel para transportar el material excavado a un sistema adecuado de cribado. El porcentaje y peso específico del material utilizado para hacer la suspensión deberán ser suficientes para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el hormigonado. El nivel del lodo deberá ser mantenido lo suficientemente alto para prevenir derrumbes durante la excavación.

El lodo mineral deberá ser cuidadosamente premezclado con agua limpia y fresca y tiempo adecuado para la hidratación, antes de la introducción al pozo de excavación. Tanques de lodo adecuados serán requeridos y no será permitida la excavación de pozos de lodo, sin el permiso escrito de la Fiscalización. Equipos adecuados de desarenado serán requeridos cuando fueren necesarios a juicio de la Fiscalización. Deberán ser tomadas las medidas que fueren necesarias para prevenir el "endurecimiento" del lodo en el pozo de excavación, tales como agitación y circulación, y modificaciones de las propiedades del lodo.

Deberán ser realizados, por el Contratista, ensayos de control del lodo mineral, empleando aparatos adecuados para determinar el peso específico, la viscosidad y el pH. Un rango de valores aceptables para esas propiedades físicas es mostrado en la Tabla del ítem 5.4.11 de la División II de las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, en adelante denominadas Especificaciones Estándares.

Los ensayos para determinar el peso específico, la viscosidad y los valores de pH deberán ser hechos durante la excavación del pozo para establecer un patrón adecuado de trabajo.

Antes del hormigonado, deberán ser tomadas muestras de lodo desde el fondo y en intervalos no mayor de 3 m en la altura total de lodo. Cualquier lodo muy contaminado que se haya acumulado en el fondo del pozo deberá ser eliminado. El lodo mineral deberá estar de acuerdo con las especificaciones requeridas, inmediatamente antes del hormigonado.

551.04.12. Inspección de la Excavación

El Contratista deberá proveer equipos para ir controlando las dimensiones y la alineación de cada uno de los pozos de cimentación. Las dimensiones y la alineación deberán ser determinados por el Contratista bajo la dirección de la Fiscalización. La profundidad final del pozo será medida después de la limpieza final.

La excavación del pozo deberá estar limpia de tal forma que como mínimo un 50 % de la base tendrá menos de 1,5 cm de sedimento y en ninguna parte de la base más de 4 cm de sedimento. La limpieza habitual será determinada por la Fiscalización.

551.04.13. Construcción e Instalación de los Armazones de Acero para Refuerzo

Los armazones de acero para refuerzo, constituidos por el acero mostrado en los planos más las varillas que dan rigidez al armazón, espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios, deberán ser completamente ensamblados y colocados como una unidad inmediatamente después que la excavación del pozo sea inspeccionada y aceptada antes del hormigonado.

El acero de refuerzo en el pozo deberá ser atado y sostenido de tal modo que el mismo permanezca en su posición, dentro de las tolerancias admisibles, hasta que el hormigón sostenga al acero. Cuando el hormigón fuere colocado por medio de tremie, deberán ser empleados dispositivos especiales para evitar que el armazón sea levantado durante el hormigonado. Espaciadores de hormigón u otros dispositivos no corrosivos aprobados, deberán ser colocados a intervalo suficiente, sin exceder 1,5 m a lo largo del pozo, para asegurar la ubicación concéntrica del armazón en el pozo de excavación. Cuando el diámetro de la armadura longitudinal excediere 25 mm, tal separación no deberá ser mayor que 3 m.

551.04.14. Hormigonado, Curado y Protección

El hormigonado deberá ser realizado lo antes posible después de la colocación del armazón del acero de refuerzo. Dicho hormigonado deberá ser continuo en el pozo hasta la parte más elevada del mismo. El hormigonado deberá continuar después que el pozo esté lleno hasta que la buena calidad del hormigón sea evidente en la parte superior del pozo. El hormigonado en agua o lodo deberá ser realizado con tremie o bombas de hormigón. El hormigón deberá depositarse en el fondo de la excavación, tal que evite toda posibilidad de caída libre. El dosaje del hormigón será tal que la resistencia característica supere los 250 Kg/cm2 con un aporte mínimo de 300Kg de cemento portland por cada metro cúbico.

El hormigonado en pozos secos deberá ser realizado y consolidado conforme a lo especificado en el Artículo 4.3.2 de las Especificaciones Estándares, “Pilotes hormigonados en el sitio” y estas Especificaciones.

Para pozos menores de 2,4 m de diámetro, el tiempo transcurrido desde el comienzo del hormigonado en el pozo hasta el final del mismo no deberá exceder 2 horas. Para pozos de 2,4 m de diámetro y mayores, la velocidad del hormigonado no deberá ser menor que 9 m de altura del pozo por cada período de 2 horas. La mezcla de hormigón deberá ser determinada de tal modo que el mismo se mantenga en un estado plástico trabajable para un tiempo límite de hormigonado de 2 horas.

Cuando la parte superior del pozo estuviere por encima del terreno natural, la porción del mismo que sobresalga del terreno natural deberá ser encofrada con formas temporarias o permanentes según se especifique.

El hormigón deberá ser vibrado o compactado con una vara, hasta una profundidad de 1,5 m por debajo del nivel del terreno natural, excepto cuando exista en la excavación terreno suelto o lodo que eventualmente podría mezclarse con el hormigón.

Después del hormigonado, las superficies temporalmente expuestas del hormigón, deberán ser curadas de acuerdo con las disposiciones de los Ítems 558.07 y 558.12.

Por lo menos 48 horas después del hormigonado, ninguna operación de construcción que pueda causar movimientos del terreno adyacente al pozo deberá ser realizada, a no ser que produzca sólo suaves vibraciones.

Partes de los pozos perforados, expuestas a una masa de agua, deberán ser protegidas de la acción de la misma, dejando las formas en el lugar por un mínimo de 7 días después del hormigonado.

A fin de tener la certeza que el hormigón hidráulico ocupe totalmente el volumen excavado, se harán permanente cubicaciones teóricas de volumen equivalente a la sección del tubulón, los cuales necesariamente deben absorber como mínimo en volumen de hormigón.

551.04.15. Pruebas de Pozos y Bases Ensanchadas

Los pozos de prueba deberán ser ejecutados cuando fueren requeridos en el Contrato. La construcción de pozos de pruebas deberá ser realizada para determinar si los métodos, equipos y procedimientos empleados por el Contratista son suficientes para producir un pozo perforado que reúna los requerimientos de los planos y especificaciones.

El Contratista deberá revisar sus métodos y equipos, como sea necesario, en cualquier momento durante la ejecución del pozo de prueba para completar satisfactoriamente la excavación.

La localización del pozo de prueba deberá ser la indicada en los planos, o la determinada por la Fiscalización. El diámetro y profundidad de las perforaciones del o de los pozos de prueba deberán ser los mismos que los de los pozos perforados mostrados en los planos o indicados por la Fiscalización. La perforación del pozo de prueba deberá ser llenada con hormigón simple de la misma forma en que serán construidos los pozos definitivos, a no ser que se especifique otro material de relleno en los planos o por la Fiscalización.

Cuando el Contratista fallare en demostrar satisfactoriamente la adecuación de sus métodos, procedimientos o equipos, pruebas adicionales deberán ser realizadas sin costo alguno para el Cliente.

Cuando es mostrado en los planos u ordenado por escrito por la Fiscalización, el ensanche de la perforación deberá ser realizado en determinados pozos de prueba, para establecer si ello es posible en estratos específicos de suelo.

551.04.16. Tolerancias de Construcción

Para variaciones de alineación en planta, 25 mm en toda la longitud de la obra; y además 15 mm en cada vano.

Para las dimensiones en planta de zapatas de cimentación, 15 mm por defecto y 50 mm por exceso.

Como desplazamiento de su posición teórica se admite, como máximo un 2 % (dos por ciento) de la dimensión en la dirección del desplazamiento, sin rebasar 50 mm.

551.04.17. Pruebas de Integridad

Cuando el pozo de hormigón fuere ejecutado por el método de construcción húmedo, y cuando estuviere indicado en las provisiones especiales, el pozo terminado estará sujeto a pruebas no destructivas para determinar la magnitud de cualquier defecto que pueda haber en el pozo.

Trabajo y materiales requeridos para tales pruebas, los que serán suministrados por el Contratista, deberán ser como se indican en los planos o provisiones especiales.

En caso de que la prueba detectare vacíos o discontinuidades en el hormigón, lo que a criterio de la Fiscalización indica que el pozo perforado no es estructuralmente adecuado, el pozo deberá ser rechazado y suspendida la construcción de los demás pozos perforados hasta que el Contratista repare, reemplace o supla el trabajo defectuoso, y la Fiscalización apruebe el trabajo de reparación. La suspensión de la construcción de los pozos de perforación deberá ser efectiva hasta que los cambios de los métodos de construcción de pozos perforados, presentados por escrito, fueren aprobados por la Fiscalización.

551.05. PRUEBAS DE CARGA

Cuando los documentos del Contrato incluyan pruebas de carga, todas las pruebas deberán ser completadas antes de la construcción de cualquier pozo perforado proyectado.

El Contratista aguardará 2 semanas después de la última prueba de carga, para permitir el análisis de la información de la prueba de carga por la Fiscalización, antes de que fueren dadas las cotas definitivas del fondo de los pozos perforados proyectados.

La localización de los pozos de prueba y de los pozos de reacción, las máximas cargas a ser aplicadas, los equipos de pruebas a ser proveídos por el Contratista, y el rendimiento efectivo de las pruebas de carga deberán ser como se indican en los planos o especificados en las provisiones especiales.

Después de que las pruebas fueren completadas, los pozos de prueba y cualquiera de los pozos de reacción, si no podrán ser usados también como pozos definitivos, deberán ser cortados a una elevación de 1,5 m debajo del nivel de la superficie del terreno terminado. El material cortado de los pozos deberá ser removido por el Contratista.

De ser necesario, la ejecución de pruebas de carga adicionales, se solicitará al Contratista el costo de estas pruebas, las que serán pagadas por administración, como trabajos ejecutados “por día”, previsto en el contrato.

551.06. MÉTODO DE MEDICIÓN.

551.06.1. Pilotes de Hormigón Ciclópeo

Los Pilotes de Hormigón Ciclópeo serán medidos por metro cúbico terminado y aprobado por la Fiscalización. La medición se efectuará una vez realizada la excavación, y aprobada para su hormigonado, mediante nivelaciones topográficas de la cota de fundación.

551.06.2. Ensanche de las Bases.

El ensanche de las bases será medido en metros cúbicos computados usando las dimensiones y formas especificadas en los planos o con el diámetro modificado por la Fiscalización. El ensanche consistirá en el volumen fuera de las dimensiones autorizadas del pozo, el cual será extendido hasta el fondo del ensanche a los efectos de medición. Esta medición no recibirá pago directo debiendo incluirse en el costo por metro lineal de cada pozo considerado.

551.06. 3. Pozos de Prueba

Cuando fuere necesario, la Fiscalización podrá ordenar la ejecución de pozos de prueba, los cuales serán medidos en las mismas condiciones de los pozos perforados definitivos. Los pozos de prueba de diámetro especificado serán medidos desde el nivel del terreno en el momento en que se inicia la operación, por metro lineal de pozo de prueba perforado y aceptado.

551.06.4. Ensanche de las Bases de Prueba.

El ensanche de las bases de prueba, si hubiere, será medido por metro cúbico computado empleando las dimensiones especificadas en 551.07.2.

551.06.5. Entubamiento Permanente.

El entubamiento permanente, si lo hubiere, no será medido y su costo estará incluido en el metro lineal de pozo perforado para cada diámetro de pilote excavado, en cada pozo donde el entubamiento permanente sea necesario.

551.07. FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas a los precios unitarios

contractuales correspondientes a los Ítems:

558. B Tubulones Hormigón Ciclópeo

Tal pago deberá estar considerado para compensar todos los costos relacionados con la excavación del pozo, retiro del material excavado, y el suministro y colocación del hormigón y el acero para refuerzo, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos, entubamientos temporarios, definitivos e imprevistos, además, del ensanche de las bases, todos necesarios para completar los pozos perforados.

551.07.2. Pozos de Prueba.

Los pozos de prueba de diámetro específico deberán ser pagados al precio unitario por metro lineal de excavación indicado en el análisis de precio correspondiente para cada tipo de pozo. Para ello se emitirá la Orden de Trabajo Extra correspondiente, que incluirá el relleno correspondiente con hormigón Clase C15. Tal pago será compensación total por la excavación y el hormigón o material de relleno, incluyendo toda la mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para completar el pozo de prueba.

SECCION 554 ACERO PARA REFUERZO AP 420 DN

554.01. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende el suministro de las varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los Planos estructurales respectivos (Alcantarillas, estructuras de los Puentes, otros). Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.

554.02. MATERIAL

Todas las varillas deberán cumplir con las especificaciones para varillas de acero de lingote AASHTO M31 o ASTM A615 (AP 420 DN según Norma Paraguaya), para hormigón armado.

Las varillas de acero para armaduras pasivas a utilizarse serán del siguiente tipo:

- Varillas de acero con límites de fluencia 4.200 Kg/cm^2.

554.03. LISTA DE HIERROS Y DIAGRAMA DE DOBLADOS

La aprobación de las listas de hierros y diagramas de doblados no exime, de ninguna forma, al Contratista de la responsabilidad por la corrección de los mismos. Cualquier gasto ocasionado por la revisión del material provisto para que cumpla con lo especificado en los planos será por cuenta del Contratista.

554.04. ALMACENAMIENTO Y CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DEL ACERO DE REFUERZO

Los aceros para hormigón deberán ser almacenados por encima de la superficie del terreno en plataformas, sobre travesaños u otros soportes y protegidos, tanto como sea practicable, contra daños mecánicos y deterioro de la superficie causados por la exposición a condiciones que producen oxidación (herrumbre). Cuando el acero de refuerzo es colocado en la obra, éste deberá estar exento de suciedad, herrumbre nocivo, laminillas sueltas (costras), pinturas, grasas, aceites u otro material extraño. El refuerzo deberá estar libre de defectos perjudiciales tales como fisuras y laminaciones. No serán objetos de rechazo, aceros con herrumbres, grietas e irregularidades superficiales, o costras de laminados siempre que, provistas las dimensiones mínimas, el área de la sección transversal y las propiedades de tracción de un espécimen o muestra cepillado a mano con escobilla de alambre de acero, satisfagan los requerimientos físicos de dimensiones y grado del acero especificado.

554.05. CORTE Y DOBLADO

554.05.01 Las varillas de refuerzos deberán ser dobladas según las formas mostradas en los planos. Todas las barras deberán ser dobladas en frío, salvo se permita de otra forma.

Varillas parcialmente empotradas en el hormigón no deberán ser dobladas en el sitio salvo se muestren en los planos o fueren específicamente permitidas.

554.05.2 Los diámetros de las curvas de doblado medidas en la parte interna de la barra deberán ser como se muestra en los planos. Cuando el diámetro de la curva de doblado no es mostrado, el diámetro mínimo de la curva deberá estar de acuerdo con el ítem 8.23 de las Especificaciones Estándares.

554.05.3 Las varillas de refuerzo deberán ser transportadas en atados o manojos estándares, etiquetados y marcados de acuerdo a la norma correspondiente.

554.06. COLOCACIÓN Y FIJACIÓN

Las armaduras deberán ser colocadas exactamente como se muestran en los planos y fijadas firmemente durante el vertido y fraguado del hormigón.

Las varillas deberán ser atadas en todas las intersecciones con excepción cuando el espaciamiento es menor que 0,30 m en cada dirección, en cuyo caso deberán ser atadas las intersecciones alternadas. La soldadura de varillas entrecruzadas no deberá ser permitida para ensamble de las armaduras, salvo autorización.

Las distancias a los encofrados deberán ser mantenidas mediante tirantes, bloques u otro soporte aprobado, de tal forma que las varillas no varíen de su posición indicada en los planos en no más de 5 mm. Los bloques para mantener las armaduras en su posición con respecto a la superficie del encofrado deberán ser bloques de morteros prefabricados según forma y dimensiones aprobadas.

Si las armaduras son transportadas en rollos, deberán ser enderezadas previamente.

554.07. EMPALME DE VARILLAS

Todas las varillas deberán ser provistas en las longitudes indicadas en los planos, salvo se permita de otro modo.

Empalmes de varillas, que no fueren mostrados en los planos, no deberán ser permitidos sin aprobación escrita. Salvo se indique de otro modo en los planos, las varillas deberán ser empalmadas por superposición según el ítem 9.7 División II de las Especificaciones Estándares. En empalmes por superposición, las varillas deberán ser colocadas y atadas de tal forma a mantener la distancia mínima a la superficie del hormigón mostrada en los planos.

Los empalmes por soldadura o medios mecánicos de las armaduras deberán ser realizados solamente cuando son detallados en los planos o si son autorizados por escrito

554.08. SUSTITUCIONES

Las diferentes medidas de las varillas podrán ser sustituidas únicamente mediante autorización escrita. Las varillas colocadas deberán tener un área equivalente al área de proyecto, o mayor, y deberán satisfacer los requerimientos correspondientes a la distribución de armaduras y figuración.

554.09. MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El acero estructural en los puentes no será medido ni pagado en forma directa. Los mismos están incluidos en los ítems correspondientes a los Puentes.

SECCION 556 BARANDA PREFABRICADA DE HORMIGÓN ARMADO

556.01. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas prefabricadas de hormigón armado para defensa, fijadas en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas Especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

556.02. PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la Preservación del Medio Ambiente, la Empresa Contratista, antes del inicio de la ejecución de este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas, dadas por la Fiscalización y que tengan relación con este Ítem.

El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contempladas en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado al MADES para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

556.03. MATERIALES

El hormigón a utilizarse será "Hormigón estructural Clase C25" y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección 601 "Hormigón estructural" de estas Especificaciones.

El acero a utilizarse deberá cumplir lo especificado en la Sección 554. "Acero para refuerzo AP 420 DN".

556.04. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Para la fabricación de las barandas se observará todo lo establecido en estas Especificaciones para hormigón estructural y acero para refuerzo.

Las barandas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa para evitar desalineamientos y garantizar un buen empotramiento en la vereda. La terminación o acabado deberá ser bastante prolija.

556.05. CONSERVACION

El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción final de la misma.

556.06. MEDICIÓN

Se medirá en metros lineales de longitud útil de baranda colocada y aprobada.

556.07. FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el **Ítem de Pago N° 556 Baranda prefabricada de hormigón armado**, que comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo a lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de barandas en obra.

558.01 DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la provisión, colocación, terminación y curado del hormigón en puentes, alcantarillas y estructuras misceláneas, en total concordancia con estas Especificaciones, y construidas en conformidad razonable con el trazado, alineación y niveles, así como dimensiones mostrados en los planos o aprobados por escrito por la Fiscalización. El trabajo incluye elementos de estructuras construidos por métodos de hormigonado en el lugar, o prefabricados empleando hormigón simple o armado.

El hormigón consistirá en la mezcla de Cemento Pórtland, agregado fino, agregado grueso, aditivos, cuando se los requiera, y agua, mezclados en la proporción especificada y aprobada.

El trabajo comprende asimismo, todos los encofrados con madera terciada o con tabla de 1" (una pulgada) que sean necesarios para las estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamiento de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, en un todo, de acuerdo con estas y otras secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a) Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.

b) El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas en los planos y demás documentos del proyecto.

c) Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.

d) Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el ensayo y control de calidad de los materiales y estructuras, será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de iniciación de las operaciones de obra y también posterior, y periódicamente, a los efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.

e) La aprobación, por parte Fiscalización, de los materiales, proporciones del hormigón, y además aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

f) Para las superficies que quedarán a la vista en los puentes, los encofrados deben ser tablas de madera revestidos con madera compensada, chapas de acero o con láminas de madera. Para las superficies que no queden a la vista, podrán usarse tablas de madera sin revestimiento.

Trabajos Relacionados

Otro trabajo involucrado en la construcción de estructuras de hormigón, en caso de ser aplicable, debe ser realizado conforme se establece en otro punto de estas Especificaciones. Será especialmente aplicable la Sección 558.08 Obras provisorias, referente a encofrados y cimbras, y la Sección 554 en lo que respecta a Acero para refuerzo.

Métodos Constructivos

Siempre que las Especificaciones permitan al Contratista seleccionar el método, o equipo a ser empleado en la operación, será responsabilidad del mismo el empleo de métodos y equipos los cuales producirán un trabajo satisfactorio bajo las condiciones encontradas y los que no dañarán cualquier parte de la obra parcialmente completada.

Cimbras y encofrados deberán satisfacer los requerimientos del apartado Obras provisorias.

Generalmente, todo hormigón deberá ser soportado totalmente hasta que hayan sido alcanzadas la resistencia y edad requeridas.

Las normas técnicas a ser empleadas serán las correspondientes a las Especificaciones Estándares para Puentes Carreteros, adoptadas por la AASHTO, las que más adelante se llamarán Especificaciones Estándares.

558.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

a) Deberá tomar la precaución razonable para la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes, asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

b) Los materiales provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas que se muestren en los planos, de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no se muestre en los planos, el nivel medio será considerado como elevación de la cima de los cursos de agua.

c) El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la eliminación o descarga de materiales de desechos en los cursos de aguas.

d) A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcción en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiadas tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminadas la ejecución de este Ítem.

e) Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.

f) Al abandonar las canteras temporarias, el Contratista recompondrá el terreno hasta sus características hidrológica superficial.

g) En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento, el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

1. Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico.

2. En las proximidades de poblados o asentamientos.

h) El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contempladas en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado al MADES para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

558.03 MATERIALES

General

Antes de ser acopiados en obra, los materiales deberán contar con la aprobación de la Fiscalización. El Contratista, con una anticipación de 60 días a la fecha de empleo prevista, entregará a la Fiscalización los antecedentes y resultados de los ensayos que realizó para juzgar la calidad de los materiales que propone utilizar en la obra, como también las muestras de los mismos, y toda otra información necesaria para su análisis y aprobación.

El Contratista es responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

La toma de muestras se hará de acuerdo a normas, según lo referente a Control de Calidad del Hormigón.

558.03.1 Cemento

558.04.2.1. El Cemento Portland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima - un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización.

El Cemento Portland de alta resistencia Inicial solamente podrá emplearse para casos especiales y con autorización previa

escrita por la Fiscalización. Su empleo no se permitirá para elementos estructurales cuya menor dimensión exceda de setenta y cinco centímetros (75cm).

Es responsabilidad del Contratista la provisión do un Cemento Portland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de estas especificaciones.

En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas. En particular para la superestructura y mesoestructura será requisito importante la conservación de la uniformidad de las características del cemento. Pero es responsabilidad del Contratista mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados Podrá usarse cemento en bolsas o cemento a granel.
Cuando se requiera una moderada capacidad de resistencia a la acción agresiva de los sulfatos, el contenido de aluminato tricálcico (AC3) del cemento no excederá del ocho por ciento.

Cuando se requiera una alta capacidad de resistencia a la acción de los sulfatos, el contenido de AC3 no excederá del cinco por ciento. Además, en este caso, la suma del % de ferroaluminato tetracálcico (FAC4) más el doble del % de AC3 no excederá veinte por ciento.

Para el caso de agregados potencialmente reactivos (reacción álcali-agregado), el contenido total de álcalis del cemento, expresado como porcentaje en peso, no excederá del 0,6%.

En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65ºC.

558.03.2 Agua

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH (índice de acidez) entre 5,8 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas:

- El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.

- Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.

Estructuras de hormigón simple

Cloruro Máx. 2000 partes por millón (2,0 g filtro)

Sulfato Máx. 1500 partes por millón (1,5 g / litro)

Estructuras de hormigón armado convencional

Cloruro Máx. 500 ppm (0,5 g / litro)

Sulfato Máx. 300 ppm (0,3 g / litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por una mezcla rigurosamente agitada, del agua, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

La toma de muestras se hará de acuerdo con las normas.

El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

558.03.3 Agregado fino

El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, o bien por una mezcla adecuada de arena natural y arena de trituración.

La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los áridos gruesos.

No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único árido fino.

El árido fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras.

En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el árido fino.

La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido fino no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en el ítem "e", más adelante. La presente disposición será especialmente observada en el caso de la estructura de hormigón armado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas.

El árido fino que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua que conste las características necesarias. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho por ciento (8%) referido al peso de la arena secada a estufa.

Mientras no se aclare especialmente, se entiende que los áridos son de peso normal.

558.03.3.1 Granulometría

El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas, que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B del siguiente cuadro:

Tamices de mallas cuadradas	% máxima que pasa, acumulado, en peso. Curva A	Curva B	Curva C
9,5mm(3/8")	100	100	100
4,75mm(N^0.4)	95	100	100
2,36mm(N.8)	80	100	100
1,18mm(Nel6)	50	85	100
0,600mm(N.30)	25	60	95
0,300mm(N.50)	10	30	50
0,150mm(Nel00)	2	10	10

En ningún caso el árido fino tendrá más del 45% de materiales retenidos en dos de cualesquiera de los tamices consecutivos Indicados en el cuadro.

El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor que 3,1.

Si el módulo de finura del árido fino varia más de 0,20 en más o en menos respecto al del árido fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación) el árido fino será rechazado, salvo en el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen el hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de Granulometría.

558.03.3.2 Sustancias perjudiciales

La presencia de substancias nocivas, exceso de finos, materia orgánica, substancias reactivas y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio y otras propiedades, será determinada con ensayos de acuerdo a las normas y en ningún caso superará los límites establecidos por las mismas. Sí no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimiento de corrección serán por cuenta del Contratista.

En particular, se determinará la presencia de sustancias potencialmente reactivas con los álcalis del cemento.

Asimismo, se determinará la estabilidad de áridos de origen basáltico por ensayo de inmersión en etilen- glicol, de acuerdo al método CRD-C 148-69 del United States Army Come of Engineers.

La confirmación de la presencia de minerales arcillosos expansivos en la roca basáltica se determinará mediante análisis petrográfico y ensayos de difracción de rayos X.

558.03.4 Agregado grueso

558.04.5.1.- El árido grueso estará constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca partida, o por una mezcla de dichos materiales que cumplan los requisitos de estas especificaciones.

Las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escollas. Además no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.

En ningún caso se emplearán áridos gruesos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, o que contengan restos de cloruros y sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado.

La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido grueso, no incrementará al contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en el ítem "e" adelante. Esta disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizados.

El árido grueso que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a efectos de encuadrar sus características dentro de lo que establece la mencionada disposición.

Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0,075 mm (Nº 200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,5% por la causa indicada.

558.03.4.1 Granulometría

Al Ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una Granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro siguiente:

Tamaño Nominal (mm) Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso, acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas			
	63,0 mm	50,0 mm	37,5 mm	25,0 mm
50 a 4,75	-	10 a 30	-	0 a 5
37,5 a 4,75	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5
25,0 a 4,75	-	26 a 60	-	0 a 10
19,0 a 4,75	90 a 100	-	10 a 55	0 a 10
12,5 a 4,75	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15
50,5 a 25,00	-	0 a 5	-	-
37,5 a 19,00	0 a 15	-	0 a 5	-

Tamaño Nominal (mm) Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso, acumulados que pasan por los tamices de mallas cuadradas			
	63,0 mm	50,0 mm	37,5 mm	25,0 mm
50 a 4,75	100	95 a 100	-	35 a 70
37,5 a 4,75	-	100	95 a 100	-
25,0 a 4,75	-	-	100	95 a 100
19,0 a 4,75	-	-	-	100
12,5 a 4,75	-	-	-	-
50,5 a 25,00	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15
37,5 a 19,00	-	100	90 a 100	20 a 55

En el caso de los tamaños nominales 50 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate.

Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones serán de 50 a 25 mm y 25 a 4,75 mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

558.03.4.2 Sustancias nocivas

La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente a sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas.

Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por la Fiscalización.

En particular, en relación a la reacción árido-álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

558.03.4.3 Tamaño máximo del agregado grueso

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el Inciso anterior y además la condición de que el tamaño mínimo no excederá de 2/3 de la mínima separación libre entre las barras de la armadura.

558.03.5 Aditivos

Los aditivos a emplear en la preparación de hormigones se presentarán en estado líquido y cumplirán los requisitos establecidos en las normas, y en estas especificaciones.

La Fiscalización aprobará por escrito la incorporación de aditivos cuando sea necesario, así como el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá substituir el aditivo aprobado por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa de la Fiscalización. Previamente a la aprobación de cada aditivo, el Contratista deberá presentar un certificado firmado por el fabricante donde conste si el aditivo contiene cloruros, fluoruros o nitratos, y donde se establezcan claramente las substancias químicas de cada uno de los tres tipos indicados contenidas en el aditivo, y sus cantidades correspondientes para un litro del mismo. En el certificado constará también el número de la partida de fabricación del aditivo.

En estructuras de hormigón pretensado y en aquellas estructuras de hormigón en que queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas no se emplearán aditivos que contengan cloruros en proporciones tales que contribuyan a que la concentración total de iones cloro en el hormigón, cualquiera sea el origen o procedencia de los mismos, sea mayor de 150 ppm, referidas al contenido de agua de mezclado. Cada aditivo conservará la uniformidad de sus propiedades a lo largo de toda la obra.

El hormigón podrá contener un fluidificante (reductor del contenido de agua de mezclado) de tipo adecuado (de fraguado normal), acelerador de resistencia o retardador del tiempo de fraguado inicial. El tipo y las dosis serán propuestos por el Contratista, considerando las condiciones ambientales y de temperatura.

La resistencia del hormigón que contiene aditivos a la edad de 48 horas y edades mayores, no será menor que la del mismo hormigón sin aditivos.

Cuando el hormigón contiene más de un aditivo, previamente al empleo de los mismos, el Contratista deberá demostrar que dichos aditivos son compatibles y no contrarrestan sus efectos, debiendo cada uno de ellos medirse e ingresar separadamente en la hormigonera, diluido en el agua de mezclado.

558.03.6 Compuestos líquidos para membranas de curado

558.03.6.1 Para pavimentos

El compuesto líquido será de color blanco y cumplirá con las condiciones establecidas para el Tipo B de la norma IRAM 1675 (Argentina), que no se opongan a la presente especificación.

El ensayo de retención de agua se realizará de acuerdo al procedimiento que establecen las normas.

El compuesto líquido se entregará listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna, previamente a su empleo.

Previamente a la aprobación del compuesto por la Fiscalización que se dará por escrito, el Contratista deberá entregar un Certificado firmado por el fabricante donde conste el número de la partida de fabricación del compuesto y los resultados de los ensayos realizados con el fin de verificar el cumplimiento de la presente Especificación.

558.03.6.2 Para otras estructuras

Además de los compuestos de color blanco podrán emplearse los colores gris claro y los compuestos claros o translúcidos, según lo establezca la Fiscalización, de acuerdo a las características particulares de la estructura.

Por lo demás, tienen validez todas las disposiciones establecidas para los Compuestos destinados al curado de Pavimentos.

Para el curado de la superestructura no se admitirá la aplicación de compuestos líquidos para membranas de curado.

558.03.7 Almacenamiento de los materiales

Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

El cemento se almacenará en galpones, silos, etc., que lo preserven la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. El empleo se realizará en el mismo orden. En el caso de cemento a granel, todas las operaciones de transporte y manipuleo se realizarán en forma tal que se impidan las pérdidas del material y se evite su deterioro y contaminación con substancias extrañas.

Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y Granulometría. Para asegurar el cumplimiento de éstas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y Granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera.

Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 metros.

La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.

Antes de su medición e ingreso a la hormigonera, la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento.

Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

Los aditivos se almacenarán de forma de evitar su contaminación, evaporación y deterioro. Los aditivos y otros productos que se encuentran en forma de suspensiones o soluciones no estables se mantendrán permanentemente en agitación, previamente a su medición, con el objeto de asegurar una distribución uniforme de sus materiales componentes. Se los protegerá contra los cambios de temperatura que puedan perjudicar su comportamiento y características.

De cada partida de aditivos que ingrese a obra se extraerán muestras con el fin de realizar ensayos para verificar si el material cumple las condiciones las establecidas en las especificaciones técnicas.

558.04. Características de los Hormigones

558.04.1 General

El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del proyecto.

Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de

servicio.

El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezclas compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente.

El hormigón contendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.

Para contenidos de cemento menor de 350 kg/m³ el máximo contenido de agua libre total del hormigón no excederá de 185 litros / m³ Para contenidos mayores de cemento, el máximo contenido unitario de agua podrá incrementarse como máximo, en 10 litros/ m' por cada 50 kg de cemento en exceso de 350 kg/m³.

Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites:

Para operaciones generales de colocación: 2 a 8 cm.

En secciones de difícil colocación: máximo 10 cm.

558.04.2 Tipos de hormigón

Los tipos de hormigones contemplados en estas Especificaciones serán de las siguientes denominaciones y resistencias características:

Denominación	**Resistencia Característica (MPa)**	**Resistencia Característica (Kg/cm2)**	**Aplicación**
C90	9	90	Según se indican en los planos de cada estructura
C15	15	150	
C18	18	180	
C21	21	210	
C24	24	240	
C25	25	250	
C35	35	350	

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

Para la elección de la relación agua/cemento más apropiada, así como para el asentamiento en cada tipo de hormigón, y el contenido mínimo de cemento por m³, según la clase de estructura a realizar; se deberá tomar en cuenta todo lo indicado en el punto d) de estas especificaciones referente a "Composición del hormigón" para cumplir con las exigencias establecidas, que determinan sus características y condiciones de calidad.

558.04.3 Resistencias Mecánicas

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura a compresión correspondiente a la edad en que aquel deba soportar las tensiones de proyecto. Salvo indicación precisa en otro sentido contenida en los planos u otros documentos del proyecto, dicha edad será de 28 días. Cuando se autorice el empleo de cemento de afta resistencia inicial, la resistencia característica se calculará en base a resultados de ensayos realizados a la edad de (7) siete días.

Cuando se trate de juzgar la calidad y uniformidad del hormigón colocado en obra, el curado de las probetas se realizará en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Si se trata de apreciar las condiciones de protección y curado del hormigón, la oportunidad de realizar las operaciones de desencofrado, o la resistencia del hormigón como requisito previo para aplicar tensiones o cargas a la estructura o elemento

estructural, el curado de las probetas se realizará en condiciones tan idénticas como sea posible a las que se encuentre sometido el hormigón de la estructura a la cual representan las probetas. En este caso la resistencia a compresión del hormigón se juzgará en base a resultados de ensayos individuales o promedios, y no como tratamiento estadístico de resultados.

En obra se controlará en forma sistemática la calidad y uniformidad de cada tipo de hormigón, mediante ensayos de compresión realizados sobre probetas moldeadas, que se curarán en condiciones normalizadas de temperatura y humedad, y se ensayarán a la edad especificada.

558.04.4. Composición del hormigón

Las proporciones de los materiales componentes del hormigón se determinarán en forma experimental, teniendo en cuenta el conjunto de exigencias establecidas que determinan sus características y condiciones de calidad. La composición del hormigón será la necesaria para que el mismo: 1) tenga la consistencia y trabajabilidad adecuada para una conveniente colocación en los encofrados y entre las armaduras, en las condiciones de ejecución de la estructura, sin que se produzca la segregación de los materiales ni se acumule una excesiva cantidad de agua sobre las superficies horizontales, 2) cumpla los requisitos de resistencia, 3) asegure la máxima protección de las armaduras, y resista debidamente la acción destructora del medio ambiente a la que la estructura estará expuesta, y 4) posea las demás condiciones necesarias requeridas para la estructura, o establecidas por estas especificaciones.

El Contratista realizará los ensayos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido anteriormente. Al efecto empleará muestras representativas de todos los materiales que propone emplear para la elaboración del hormigón. La determinación de las proporciones del hormigón será realizada por un profesional o laboratorio, cualquiera de ellos especializado en Tecnología del Hormigón, mediante los estudios y experiencias necesarios para ello.

Con una anticipación mínima de 60 días en relación a la fecha de iniciación de las operaciones de hormigonado, el Contratista entregará a la inspección, un informe Técnico detallado que contenga todas las justificaciones experimentales necesarias y demás informaciones correspondientes a los siguientes tópicos:

- Marca, tipo y características completas del cemento, aditivos y áridos empleados en los ensayos y resultados de los estudios y ensayos realizados para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas referentes a dichos materiales y al agua de mezclado.

- Curva resistencia-relación agua/cemento correspondiente a cada tipo de hormigón, conjunto de materiales, componentes, contenido de aire, aditivos, asentamiento y condición de durabilidad, para las edades de ensayo establecidas en estas especificaciones y para las demás edades que interesen en relación al momento en que deban aplicarse las tensiones a cargas a los elementos estructurales. Cada curva se trazará con resultados de ensayos correspondientes a por lo menos tres (3) razones de agua/cemento distintas, que produzcan una gama de resistencia media que contenga las resistencias requeridas por las estructuras. El asentamiento de las mezclas estará comprendido dentro de los límites especificados.

- Información y fundamentación referente al valor estimado para la relación entre esa Resistencia Media, y la Resistencia Característica que presume ocurrirá, a satisfacción de la Fiscalización.

- Proporciones (en kg / m³) de todos los materiales componentes (dosificación) que el Contratista propone emplear para elaborar el hormigón de cada estructura, y resultados de los ensayos para su adopción.

- Institución donde se realizaron los estudios anteriores, en el caso de que no hayan sido realizados por el especialista del Contratista en obra.

La Fiscalización realizará las experiencias y estudios que estime necesario para verificar lo que ha propuesto el Contratista. Si de esto resulta que con los materiales y dosificación propuestos por el Contratista puede obtenerse un hormigón de las características especificadas, la Fiscalización aprobará la dosificación.

Los estudios y ensayos anteriores para determinar la dosificación, podrán hacerse sobre muestras de materiales que aún no se acopiaron en obra. En el primer caso, el Contratista es responsable de la representatividad de las muestras de materiales empleados en los ensayos y la Fiscalización hará las verificaciones respectivas una vez que los materiales hayan acopiados en obra.

En particular para la superestructura, se harán estudios y ensayos para determinar la dosificación con suficiente anticipación a la fecha prevista de la colocación del primer hormigón de superestructura.

El Contratista es responsable de presentar a la Fiscalización el resultado de esos estudios y dosificación, y por las demoras que pudieran surgir por dificultades en obtener las características especificadas.

Con los materiales acopiados en obra, y previa verificación por parte de la Fiscalización de que corresponden a las muestras empleadas en los ensayos para dosificación, el Contratista preparará pastones de hormigón de prueba en las mismas condiciones (equipo, personal, volumen y procedimiento) que aplicará en obra, y de estos pastones se tomarán muestras y se harán los ensayos necesarios para verificar la corrección de la dosificación prevista y/o hacer los ajustes que resultan necesarios. Esta exigencia asume una especial importancia para la estimación previa de la calidad del hormigón que se colocará al comenzar la superestructura.

Se llama especialmente la atención del Contratista respecto al tiempo necesario para ensayar el hormigón producido en los pastones de prueba en escala de obra. Se deja establecido que el Contratista será responsable por la preparación de los mencionados pastones con anticipación suficiente como para no demorar los trabajos de ejecución de las estructuras.

No se autorizará la colocación de tipo alguno de hormigón para el cual no se haya dado cumplimiento a lo establecido anteriormente, con resultados que satisfagan las condiciones requeridas por estas especificaciones y demás documentos del proyecto. Los resultados de los ensayos de resistencia de los pastones de obra, arrojarán resistencias medias tales, a las edades que correspondan, que con la desviación normal "5" estimada o determinada para el tipo de hormigón de que se trate, pueda obtenerse la resistencia característica especificada.

558.05 Elaboración, Transporte, Colocación y Curado

558.05.1 Elaboración

Todo hormigón a elaborar en obra, responderá a la dosificación correspondiente aprobada por la Fiscalización.

No se utilizará en obra, ninguno cuya elaboración no haya sido autorizada por la Fiscalización.

Los equipos de medición, mezclado, transporte y colocación, serán de tipo y marca reconocidas, aptas para la obtención de hormigones de muy alta calidad y uniformidad.

El tipo, marca y capacidad de los equipos de medición y mezclado serán sometidos a aprobación de la Fiscalización con sesenta (60) días de anticipación de la fecha prevista para su llegada a obra, con información suficiente sobre su funcionamiento y precisión para que la Fiscalización pueda evaluar sí se encuadran dentro de estas especificaciones y si resultan aptos para elaborar hormigones con las características especificadas.

El no cumplimiento de este requisito, podrá significar el rechazo de los equipos en oportunidad de su llegada a obra.

558.05.1.1 Medición de los materiales

El cemento y los áridos se medirán en peso. El agua podrá medirse en peso o en volumen. Los aditivos líquidos se medirán en volumen.

El cemento, la arena y cada fracción de árido grueso de distinta Granulometría se medirán separadamente. El cemento a granel se medirá en una balanza especialmente destinada al efecto. Este material solo se pondrá en contacto con los áridos en el momento de su ingreso a la hormigonera.

A los efectos de ser tenidas en cuenta en las mediciones de los áridos y del agua de mezclado, se realizarán determinaciones frecuentes del contenido de humedad superficial de aquellos.

Los dispositivos empleados para medir los aditivos líquidos serán mecánicos y automáticos. Estarán provistos de recipientes graduados transparentes, de vidrio o de material plástico, del volumen necesario para medir de una sola vez la cantidad total de aditivo o de la solución que lo contenga, correspondiente a cada uno.

Los errores de medición de los materiales serán menores que: +/- 1,0% para el agua y el cemento portland, +/- 2,0% para cada fracción de áridos, y menor que +/- 3,0% para los aditivos.

Los equipos de medición deberán ser operados en forma semiautomática o automática. Cualquiera sea el tipo, se los someterá a frecuentes operaciones de limpieza de balanzas y articulaciones, y a controles periódicos de funcionamiento. Se los mantendrá permanentemente en perfectas condiciones de uso. En caso de incumplimiento de esta condición, la Fiscalización, suspenderá las operaciones de hormigonado. El equipo solamente será operado por personal experimentado. Las balanzas serán verificadas por el Contratista en presencia de la Fiscalización, antes de comenzar los trabajos de hormigonado y periódicamente cuando lo indique la Fiscalización. Estarán equipados con un equipo de advertencia para indicar el momento en que la tolva se ha

completado con la cantidad del material a medir.

El Contratista entregará a la Fiscalización, un ejemplar completo de las instrucciones para la instalación y ajuste de las balanzas.

Otro ejemplar se mantendrá a la vista del operador de la planta.

558.05.1.3 Mezclado

El mezclado podrá hacerse mediante una de las formas siguientes:

I- En planta central fija.

II- Parcialmente en Planta Central y parcialmente en camión mezclador.

III- Totalmente en camión mezclador.

1 - Mezclado en Planta Central Fija.

- El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes. La operación se realizará únicamente en forma mecánica y estará a cargo de un operador experimentado.

- La descarga se realizará sin producir la segregación del hormigón. El tambor girará a la velocidad de régimen establecido por el fabricante.

- La hormigonera estará provista de un contador de pastones y de un dispositivo de seguridad que impida realizar la descarga si no ha transcurrido el tiempo de mezclado establecido.

- Para las hormigoneras de tipo convencional, el tiempo de mezclado, para pastones de hasta 1,5 m3 no será menor de 90 segundos contados a partir del momento en que todos los materiales ingresaron al tambor de la hormigonera. Para capacidades útiles mayores que la indicada, el tiempo de mezclado se incrementará en 30 segundos por cada 750 dm^3 o fracción menor en exceso. El máximo tiempo de mezclado no excederá de cinco (5) minutos. Sí los tiempos mínimos de mezclado establecidos fuesen insuficientes para asegurar la homogeneidad del hormigón se los incrementará en lo necesario para lograr el grado de homogeneidad adecuado.

- Para las hormigoneras de tipo no convencional y de eje vertical, el tiempo de mezclado se establecerá en forma experimental.

- Una porción del agua de mezclado ingresará al tambor de la hormigonera antes que los materiales sólidos. El resto, conjuntamente con los aditivos, ingresará antes que transcurra 1/3 del tiempo de mezclado establecido.

- Las paletas del tambor de la hormigonera serán reparadas o reemplazadas cuando su desgaste supere el 10% su altura original.

- En las etapas de mezclado, transporte y colocación del hormigón, no se emplearán equipos ni tuberías constituidas por partes o elementos de aluminio, magnesio, ni sus aleaciones, si dichas partes o elementos pueden ponerse en contacto con el hormigón fresco.

II Y III - Parcialmente en planta y camión y totalmente en camión.

- Para el caso de mezclado parcial en camión mezclador, el tiempo mínimo de mezclado en planta será de 30 segundos.

- Para ese caso, o en el caso de mezclado total en camión mezclador, la eficiencia será por lo menos igual a la de planta fija. Se determinará el número total de revoluciones del tambor a velocidad de mezclado, que resulta necesario para el mezclado correcto. Durante el tiempo adicional que permanezca el hormigón en el camión mezclador, se aplicará velocidad de agitación.

- La descarga será completada antes de transcurridos sesenta (60) minutos desde el contacto del cemento y áridos (o del agua con ambos) en la mezcladora, o antes de que el tambor haya completado trescientas (300) revoluciones.

- En tiempo caluroso, la Fiscalización establecerá los tiempos máximos de transporte.

558.05.2 Transporte

El transporte comprende tanto el realizado en camión a velocidad de agitación (cuando es el caso) como el que se cumple desde la descarga hasta el lugar de colocación, y debe cumplirse sin que se produzca segregación del hormigón en pérdida de sus componentes, asegurando el mantenimiento de la calidad del hormigón.

El tiempo transcurrido entre los momentos de llegada de dos pastones consecutivos de hormigón del mismo tipo al lugar de su colocación en los encofrados, no excederá de 20 minutos.

El equipo de transporte tendrá las características y capacidad necesarias para asegurar la entrega continua de hormigón en el lugar de su colocación. Previamente a su empleo en obra, la Fiscalización, verificará las condiciones de funcionamiento y su aptitud para dar cumplimiento a lo especificado en los incisos anteriores.

Para el transporte de mezclas de hasta 10 cm de asentamiento y de pequeños volúmenes de hormigón, a cortas distancias dentro del obrador y en la zona de emplazamiento de la estructura, podrán emplearse como método auxiliar o de emergencia, previa autorización de la Fiscalización, vehículos o equipos desprovistos de dispositivos agitadores, siempre que los mismos permitan la entrega de hormigón homogéneo y de calidad uniforme, en el lugar de su colocación definitiva, a juicio de la Fiscalización.

Todo método de transporte, o conducción que implique la continua exposición al aire de una vena delgada de hormigón (cintas transportadoras, canaletas, etc.) sólo podrá ser empleado como método auxiliar, para zonas reducidas y aisladas de la estructura. Lo dicho tendrá especial validez en épocas de temperaturas ambientes iguales o mayores de 30ºC.

Las cintas transportadoras serán horizontales o tendrán pendientes que no provoquen la segregación del hormigón. En el lugar de descarga se dispondrá de un dispositivo para despegar el mortero adherido a la cinta, y da embudos o tolvas aprobados que eviten la pérdida del mortero y la segregación de la mezcla. El empleo de éste método será inmediatamente suspendido tan pronto se observe que provoca la segregación del hormigón. Las canaletas serán metálicas o recubiertas por chapas metálicas y tendrán pendientes tales que impidan la segregación del hormigón. Las canaletas de longitudes mayores de 6 m o de inclinaciones mayores de 30º con la horizontal descargarán en un embudo de características adecuadas.

El transporte del hormigón por bombeo solo será permitido previa aprobación del equipo, dosificación adecuada del hormigón, y condiciones de funcionamiento, por el personal de la Fiscalización. El equipo tendrá características y capacidad adecuadas, y no producirá vibraciones que puedan afectar al hormigón recientemente colocado en obra. Entregará una vena continua de hormigón no segregado, en el lugar de descarga de la tubería. Esta tendrá un diámetro interno por lo menos tres veces mayor que el tamaño máximo nominal del árido grueso contenido en el hormigón.

No se permitirá el transporte por métodos neumáticos.

558.05.3 Colocación

558.05.3.1 Tiempo desde la elaboración

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente después de las operaciones de mezclado y transporte. Para los medios y condiciones corrientes de transporte dentro de la zona del obrador y del lugar de emplazamiento de la estructura, el hormigón debe quedar colocado en su posición definitiva dentro de los encofrados, antes de que transcurran treinta (30) minutos desde el momento en que el agua se puso en contacto con el cemento. Durante ese tiempo se le protegerá contra la acción del sol, viento, lluvia, etc.

Cuando el transporte se realice mediante camiones mezcladores o provistos de dispositivos de agitación, el tiempo máximo indicado podrá extenderse a sesenta (60) minutos.

En tiempo caluroso o en condiciones climáticas que favorezcan al endurecimiento prematuro del hormigón, el tiempo máximo Indicado en “c” se reducirá en lo necesario para evitar el hecho indicado. Cuando se empleen retardadores del tiempo de fraguado del hormigón, los tiempos indicados anteriormente se modificarán en función del tiempo de fraguado Inicial del hormigón.

558.05.3.2 Temperatura extrema del hormigón en el momento de su colocación

Cuando la temperatura media diaria del lugar de colocación sea de 5ºC. O menor, la temperatura del hormigón, inmediatamente antes de su colocación, no será menor de diez grados centígrados (10ºC).

El hormigón colocado en tiempo caluroso tendrá la temperatura necesaria para evitar pérdidas de asentamiento, el endurecimiento prematuro, y la formación de juntas no previstas de trabajo. No se permitirá la colocación de hormigones cuyas temperaturas sean mayores de 30ºC.

558.05.3.3 Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance a 28ºC, se tomará la temperatura del hormigón a intervalos de media hora. Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente antes de su colocación llegue a 28ºC, se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados, con agua a la menor temperatura posible. Además, las pilas de árido grueso se mantendrán permanentemente humedecidas, las operaciones de terminación y colocación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que las superficies expuestas de las estructuras no resulten afectadas por el tipo de curado adoptado.

Asimismo, los depósitos y tuberías conductoras de agua y las correspondientes al hormigón transportado por bombeo, junto con el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislarán térmicamente, y se pintarán con pintura blanca. Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán únicamente por la tarde, o de preferencia por la noche.

Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40ºC o mayor, los encofrados metálicos y las armaduras se regarán con agua Inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30ºC, se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor que 30ºC.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor que 30ºC, se suspenderán las operaciones de colocación.

Las superficies expuestas (no encofradas) de hormigón fresco deberán mantenerse continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas y otros medios adecuados, durante 24 horas o 48 horas después de la colocación. El curado húmedo con agua de aproximadamente igual temperatura que la del hormigón, será iniciado tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para resistir la acción de daños superficiales. El agua de curado en ningún caso tendrá una temperatura menor de 10ºC respecto a la del hormigón. En caso necesario, las mencionadas superficies expuestas serán protegidas contra la acción del viento y del sol.

Todo hormigón que resulte perjudicado por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna. Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de las estructuras en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

558.05.3.4 Hormigonado en tiempo frío

El hormigón solo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5ºC y en ascenso. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10 y 25ºC.

Cuando la temperatura del aire sea de 5ºC en descenso, se suspenderán las operaciones de colocación. Mientras se espera que la temperatura del aire descienda abajo de 2ºC sobre cero, el hormigón colocado en obra será convenientemente protegido por lo menos durante 5 días, mediante métodos y procedimientos adecuados, capaces de impedir su destrucción por acción de las bajas temperaturas. El hormigón de edad menor de 24 horas será especial y convenientemente protegido para evitar que su temperatura sea menor de 1ºC sobre cero.

Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío son por cuenta exclusiva del Contratista.

558.05.3. 5 Colocación del hormigón en los moldes

Antes de colocar el hormigón en cualquier parte de la obra, el Contratista notificará la Fiscalización con cuarenta y ocho horas de anticipación, y no iniciará la colocación sin la debida autorización de la Fiscalización, la cual habrá verificado previamente los encofrados, armaduras, niveles, dimensiones, limpieza, etc., y también disponibilidad de materiales y equipos en adecuadas condiciones, así como los elementos para el curado por el método de aprobación de la Fiscalización. La autorización de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad por la correcta ejecución de todos los trabajos de acuerdo a la documentación contractual y a las normas del buen arte de construir, cuyo Incumplimiento a juicio de la Fiscalización será motivo para que ésta ordene la interrupción del proceso de colocación, aun cuando éste hubiere comenzado. En tal caso, los

perjuicios que la interrupción origine a la estructura o a la marcha del trabajo, será por cuenta del Contratista.

Las operaciones de hormigonado, en particular en el caso de los elementos estructurales de grandes dimensiones, se realizarán de acuerdo a un plan de trabajo cuidadosamente establecido de antemano, que el Contratista someterá a la consideración de la Fiscalización antes de Iniciar la colocación del hormigón.

A medida que el hormigón vaya siendo colocado en los moldes, deberá ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, y para lograr un llenado completo de los moldes sin vacíos ni otras imperfecciones que perjudiquen a la resistencia y demás propiedades necesarias del hormigón y de la estructura.

La compactación se realizará por vibración mecánica de alta frecuencia, mediante vibradores de inmersión operados por personal competente.

El tipo y número de vibradores a emplear en cada caso será aprobado previamente por la Fiscalización, lo cual no exime al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una compactación adecuada.

En todos los casos que resulten necesarios, la vibración mecánica será complementada por compactación manual u otros medios necesarios para obtener la total compacidad de la mezcla.

La aplicación de vibradores de encofrados, podrá emplearse en casos especiales, previa autorización de la Fiscalización, y una vez comprobada la rigidez necesaria de encofrados y la efectividad de su uso.

Las losas de espesor menor de 20 cm serán compactadas preferentemente con vibradores de superficie.

558.05.4 Protección y curado

El Contratista deberá someter a consideración de la Fiscalización el procedimiento detallado mediante el cual prevé realizar la protección y curado del hormigón, en particular el de pilas y superestructura, incluyendo los tiempos de duración en cada caso. Dicha presentación se hará con suficiente anticipación a la fecha de inicio de los respectivos hormigones.

El procedimiento de curado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización antes de iniciar el colocado del hormigón.

El Contratista es responsable por la eficacia del procedimiento de curado que emplee, y la dirección podrá rechazar el procedimiento sí se verifica que su aplicación es inadecuada para la estructura donde se usa, o que sus resultados son insuficientes, siendo por cuenta del Contratista el reemplazo del mismo y la aplicación de un curado adecuado.

558.05.4.1 Protección

Antes de iniciar la colocación del hormigón, los materiales en cantidad suficiente y todo el equipo necesario para la protección y curado deberán encontrarse en obra. Una vez finalizadas las operaciones de colocación, el hormigón será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento, viento y sol. También se lo protegerá contra la acción del fuego o incendios, acciones mecánicas, calor o frío excesivos, secado prematuro, vibraciones, sobrecargas y en general, contra toda acción que tienda a perjudicarlo. Sobre las estructuras no se aplicarán sobre cargas que sometan el hormigón a tensiones excesivas.

Si en el lugar de emplazamiento de la estructura existen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón, se evitará el contacto entre éste y el medio agresivo, por lo menos durante el periodo de colocación, protección y curado.

En condiciones de tiempo caluroso, se adoptarán las precauciones establecidas en el Párrafo 558.05.5.3.3, se evitará muy especialmente que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

558.05.4.2. Curado del hormigón

El curado se iniciará inmediatamente después que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado adoptado. Durante el período establecido, el hormigón será protegido contra un secado prematuro, evitándose la pérdida de la humedad interna. Para ello se mantendrá permanentemente humedecido, a una temperatura lo más constante posible, protegiéndola de las bajas temperaturas y de acciones mecánicas que puedan perjudicarlo.

Para los hormigones preparados con cemento portland normal y estructuras de secciones donde la mínima dimensión lineal sea 75 cm o menor, se establece como periodo mínimo de curado húmedo, el de siete (7) días, contando a partir del momento de

colocación del hormigón. Durante dicho periodo la temperatura del aire en contacto con el hormigón será igual o mayor de 10ºC. En caso de emplearse cemento de alta resistencia inicial, o con acelerador efectivo de resistencia previamente autorizado y de efectos equivalentes, el mencionado periodo de curado se reducirá a cuatro (4) días. Excepcionalmente, en épocas de tiempo caluroso, la Fiscalización podrá aumentar el periodo de curado.

Independientemente del periodo de curado mínimo establecido en el párrafo anterior, el curado podrá darse por terminado, suspendiéndose en consecuencia las medidas adoptadas para mantener tanto la temperatura establecida como el humedecimiento continuo del hormigón, cuando las probetas, que han sido mantenidas junto a los elementos estructurales que representan y curadas en las mismas condiciones de ellos, indiquen que el hormigón ha adquirido una resistencia media de por lo menos 75% (setenta y cinco por ciento) de la resistencia característica especificada.

Para las estructuras o partes de ellas que van a estar en contacto con un medio agresivo, los periodos de curado serán de 10 y 7 días respectivamente.

Durante el periodo de curado establecido, los encofrados no impermeables que permanezcan colocados se mantendrán continuamente humedecidos. Si la estructura es desencofrada antes de finalizar el periodo de curado establecido, Inmediatamente después de desencofrar se aplicará el método de curado adoptado. Las superficies de hormigón que no estén en contacto directo con las superficies internas del encofrado, se mantendrán constantemente humedecidas.

El curado se realizará preferentemente por humedecimiento. Podrá también emplearse vapor y compuestos líquidos para curado del hormigón.

Cuando para acelerar el endurecimiento del hormigón se emplee calor, el hormigón se mantendrá permanentemente humedecido. La máxima temperatura de curado no excederá setenta grados (70ºC). El equipo, elementos, instalación y procedimiento a emplear deberán ser sometidos a la aprobación de la

Fiscalización previamente a su empleo. El ciclo óptimo de curado a vapor será determinado experimentalmente antes de su aplicación en obra.

Para el caso de curado por humedecimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

- El hormigón se mantendrá perfectamente humedecido durante el periodo de curado establecido, mediante riego con agua que cumpla las condiciones establecidas en el capítulo Materiales de estas especificaciones. El agua empleada no deberá manchar ni decolorar las superficies de la estructura.

- El agua podrá aplicarse directamente sobre la superficie del hormigón o sobre arpillera, tela de algodón, manto de arena, o materiales similares en contacto directo con la superficie de la estructura que sean capaces de retener la humedad durante el tiempo establecido.

- Al finalizar el curado, se procederá a eliminar de las superficies todo resto de material empleado con el fin indicado anteriormente.

PLAZOS MINIMOS PARA DESENCOFRADOS DE ESTRUCTURAS

	Pilares y Pilote	Losas	Caras laterales o cajones	Total encof. y apuntalan.	Elementos Secundarios (Postes, parapeto)	Elementos Cilíndricos de vigas Estribos
1-	5 días	8 días	5 días	15 días	2 días	
2-	6 días	10 días	1 día	20 días	3días	4dias

OBS: 1- ALCANTARILLAS Y OBRAS DE ARTE MENORES

2- PUENTES

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 28 días después del colado del hormigón.

558.06 Control de calidad del hormigón

558.06.1 General

El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

Es obligatorio registrar en un libro original (para el Contratista) y duplicado (para la

Fiscalización), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis. El mismo Incluirá, además, un registro diario de temperatura máxima y mínima, y de humedad relativa ambiente. Esta última información será tenida en cuenta en el cálculo de deformaciones de la estructura.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y en transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.

558.06.2 Ensayos sobre Hormigón Fresco

Sobre el hormigón fresco, se harán, además de los que indiquen la Fiscalización, los siguientes ensayos:

558.06.2.1 Asentamiento: en el momento de colocar el hormigón, durante los pastores iniciales y con la frecuencia que resulte necesaria según el tipo de estructura, las condiciones de uniformidad de la elaboración y la observación visual. Además se hará cada vez que se moldeen probetas para ensayos de resistencia, y se individualizarán sus resultados. El método a ser utilizado es AASHTO T- 119 o ASTM C 143.

558.06.2.2 Peso unitario: se determinará por lo menos cada vez que se moldeen probetas pare verificar la resistencia.

558.06.2.3 Tiempo de fraguado inicial: Se determinará al iniciarse las operaciones del día, y especialmente cuando la temperatura del hormigón sea mayor de 20ºC y la temperatura ambiente esté en ascenso, y se repetirá cuando las condiciones lo aconsejen.

558.06.2.4. Temperatura de hormigón fresco: Se medirá cada vez que se moldeen probetas. En épocas de temperatura elevada, cuando la temperatura del hormigón tenga más de 28ºC, se medirá cada media hora.

558.06.3 Determinación de la resistencia de los hormigones en obra.

558.06.3.1. Para la determinación de la resistencia a compresión simple, se harán ensayos sobre probetas cilíndricas en las condiciones de preparación, moldeo, curado y ensayo que indican las normas. Se efectuarán todas las determinaciones especificadas y las que en casos particulares indique la Fiscalización, para cada colada, tipo de hormigón, parte de estructura, etc. y a la edad de 28 días u otras diferentes que estén especificadas o resulten necesarias a juicio da la Fiscalización. Las probetas se moldearán y ensayarán en presencia de representantes autorizados de la Fiscalización y del Contratista. Los métodos a utilizar son los ensayos AASHTO-T22, AASHTO -T23 o ASTM - C31.

558.06.3.2. La sistematización del control seguirá lo especificado a continuación:

558.06.3. 2.1 Definición de términos

Pastón: es el volumen de hormigón que se elabora simultáneamente en una misma mezcladora.

Fi = Determinación: es el promedio de los resultados individuales de dos o más probetas de un mismo pastón.

fck = Resistencia característica exigida por el proyecto.
N = Número de determinaciones y de pastones.

fest = Resistencia característica estimada. Es el valor que estima o cuantifica la resistencia. Característica real, a partir de un número finito de determinaciones.

Parte: es la parte de obra para la cual se investiga el valor de la resistencia característica estimada.

558.06.3.2.2. - A los efectos del control de cada parte de la obra se considerará ésta dividida de acuerdo a lo señalado más adelante. El objeto del control es determinar si el hormigón de cada parte es aceptado, de acuerdo con lo que sigue.

El control de cada parte se realiza sobre un número N de determinaciones de resistencia sobre probetas tomadas de un mismo número de pastones tomados al azar que componen la parte controlada. Cada determinación será sobre dos probetas (como mínimo) de un mismo pastón.
En general, obtenidas las resistencias de N pastones y ordenadas de menor a mayor en la forma:

F1 + f2 +..... fm..... FN

Se define la resistencia característica estimada de la parte de obra sometida a control, por lo siguiente:

$$Fest = 2 \quad \frac{f1+f2\pm\ldots\ldots\ldots\ldots \quad fim\ldots-1 - fin}{m - 1}$$

Siendo; m = N /2 cuando N es par

Si N es impar, se despreciará el valor más alto (fm).
No se tomará para fest un valor menor que KN.f1 ni mayor que 0,85 de la media aritmética de las N determinaciones.

KN debe tomar los valores siguientes según corresponda:

N	Para Casos A	Para otros Casos
3	0,91	0,80
4	0,93	0,84
5	0,94	0,87
6	0,95	0,89
7	0,97	0,93
10	0,98	0,96
12	0,99	0,98
14	1,00	1,00
16	1,01	1,02
18 o más	1,02	1,04

Los casos A son los de “Hormigones fabricados en central automática, con control sistemático muy cuidadoso de todas las operaciones”.

558.06.3.2.3 En general cada parte no tendrá más de 10 m^2 ni corresponderá a un tiempo de ejecución mayor que dos días.

558.06.3.2.4 En general el número N de determinaciones para cada parte de la obra será dieciocho (18).

La aplicación sistemática de este nivel de control a toda la obra podrá desarrollarse a juicio de la Fiscalización con el siguiente criterio:

- Cuando en cuatro partes consecutivas con N = 18 se haya obtenido fest mayor o igual a fck, se analizarán las partes siguientes con N = 12.

- Cuando en una parte con N = 12 resulte fest menor o igual 1,10 x fck, las partes siguientes se controlarán con N = 18 hasta que se cumpla la primera condición.

558.06.3.2.5 Cuando una parte de la estructura haya satisfecho las condiciones de proyecto y de las especificaciones, dicha parte será aceptada si resultó: fest menor o igual fck

558.06.3.2.6 Cuando no se cumpla la exigencia anterior, se considerará que la parte de obra afectada no cumple en principio las condiciones de aceptación. En tal caso la decisión se basará en una o más de las siguientes verificaciones, a juicio de la Fiscalización:

- Revisión del proyecto tomando en la parte no aceptada, fck = fest.

- Investigación directa de la resistencia del hormigón de la parte afectada, mediante por lo menos seis probetas extraídas de esa parte. La extracción de muestras y realización de ensayos serán hechos por un laboratorio especializado, a satisfacción de la Fiscalización.

- Pruebas de carga.

Con los resultados de las verificaciones complementarias, quedará a juicio de la Fiscalización el aceptar la parte afectada o en caso contrario ordenar su reparación o demolición.

558.07 Estructura de Hormigón Masivo

558.07.1 - Las secciones de hormigón cuyas menores dimensiones lineales sean iguales o mayores que setenta y cinco (75) centímetros, serán consideradas de carácter masivo.

558.07.2 - Para las estructuras de carácter masivo tendrán validez las disposiciones contenidas en todos los capítulos de estas especificaciones, que no se opongan a las establecidas en este capítulo.

558.07.3 - Para la elaboración del hormigón no se empleará cemento portland de alta resistencia inicial ni aditivos aceleradores de resistencia.

558.07.4 - El tamaño máximo del árido grueso no excederá setenta y cinco (75) milímetros. Con esta limitación, se empleará el mayor tamaño compatible con las condiciones de colocación del hormigón.

558.07.5 - El hormigón contendrá un aditivo fluidificante retardador de las características y calidad especificadas previamente ensayado conjuntamente con los materiales de obra, en las condiciones de temperatura que prevalecerán en las mismas.

558.07.6 - El mínimo contenido unitario de cemento deberá excederá el mínimo necesario para obtener las resistencias mecánicas, durabilidad y demás características especificadas.

558.07.7 - Previamente a la iniciación de las tareas de hormigonado y con suficiente anticipación, el Contratista entregará a la Fiscalización, por escrito, el plan que propone para ejecutar las tareas de colocación del hormigón, y la secuencia de hormigonado de las secciones. Dichas tareas no serán iniciadas sin la aprobación previa del plan por la Fiscalización.

558.07.8 - En el caso de las secciones transversales cuya menor dimensión lineal no exceda 2,00 m la temperatura máxima del hormigón en el momento de su colocación en los encofrados no será mayor que veinte grados centígrados(20ºC).

558.07.9 - El hormigón se colocará empleando baldes con descarga de fondo. La cantidad de hormigón depositado en cada lugar deberá ser tal que la misma pueda ser rápida y completamente compactada sin que entre capas sucesivas de hormigón fresco se produzcan juntas no previstas de trabajo.

Al efecto, al colocar hormigón fresco sobre otro colocado en la capa anterior, éste debe tener una resistencia a la penetración determinada con las agujas de Proctor no mayor que cinco (5) *kg*/cm^2. Además, al vibrar o revibrar simultáneamente dos capas de hormigón superpuestas, no colocadas al mismo tiempo, la resistencia a la penetración de la capa colocada en primer término no excederá 30 kg / cm^2.

558.07.10 - El hormigón se colocará y compactará lo más rápidamente posible, en capas de espesor menor que cincuenta (50) centímetros. La máxima cantidad de capas del espesor máximo Indicado a colocar por vez, no excederá tres (3). El espesor máximo de cada capa será reducido si a juicio de la Fiscalización se observan deficiencias de compactación o si alía no puede efectuarse en forma adecuada. La compactación se realizará mediante vibradores de inmersión. Al vibrar cada capa, el elemento vibrante penetrará también la superficie superior de la capa colocada previamente.

558.07.11 -Cuando las operaciones de colocación hagan necesario verter el hormigón desde alturas mayores que 1,50 m, el mismo será conducido hasta su lugar de colocación mediante tubos cilíndricos de diámetro adecuado, debiendo evitarse que el material caiga libremente y en cualquier lugar. Mientras se realiza la operación, el conducto se mantendrá permanentemente lleno de hormigón y su extremo inferior permanentemente sumergido en el hormigón fresco.

558.07.12 - No se permitirá arrojar el hormigón a través de las barras de armaduras ni dentro de encofrados profundos, contengan o no armaduras, sin cumplir los requisitos establecidos en el punto anterior.

558.07.13 - En estructuras de hormigón armado, antes de proceder a colocar el hormigón en los encofrados, deberá eliminarse todo resto de pasta o de mortero endurecidos que pudiesen existir sobre las armaduras.

558.07.14 - El curado del hormigón se realizará únicamente por humedecimiento continuo con agua. El mismo se iniciará tan pronto como sea posible, sin perjudicar las superficies de la estructura. El periodo mínimo de curado será de 14 días, o hasta que la superficie sea cubierta con hormigón fresco. Durante el periodo de curado, si la temperatura del aire en contacto con la estructura desciende a menos que + 2,0ºC, la superficie del hormigón será protegida contra los efectos de las bajas temperaturas.

Para la protección y curado del hormigón no se empleará vapor de agua ni otros medios que implique en incrementar la cantidad de calor contenido en el hormigón.

558.08. OBRAS PROVISORIAS

558.08.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá de la construcción y remoción de obras provisorias, las cuales son generalmente proyectadas por el Contratista y empleadas por el mismo en la ejecución de la obra y cuyas fallas en el desempeño apropiado pueden afectar adversamente el carácter de la obra contractual, o poner en peligro la seguridad de instalaciones adyacentes, propiedad o al público. Para el diseño podrán ser usados reducciones apropiadas en las tensiones o cargas admisibles cuando serán empleados materiales que no fueren nuevos o sin daños. Tales obras provisorias incluyen, sin limitarse a los mismos, cimbras, formas de encofrado, ataguías, apuntalamiento, sistemas de control de las aguas y puentes provisorios.

558.08.1.2 Planos de obra

Cuando fueren especificados o requeridos por la Fiscalización, el Contratista proveerá planos de obra con memorias de cálculo y datos de soporte con suficientes detalles para permitir una revisión estructural del diseño propuesto de una obra provisoria. Cuando se trate de hormigón, tales datos incluirán la secuencia y ritmo de colocación. Deberán ser provistas suficientes copias para satisfacer las necesidades de la Fiscalización y otras entidades con autoridad de verificación.

Los planos de obra deberán ser sometidos con suficiente antelación para permitir sus verificaciones, revisiones, si fueran necesarios, y aprobaciones sin demorar la obra.

El Contratista no deberá comenzar la ejecución de ninguna obra temporaria para los que son requeridos planos de obra hasta que los planos no hayan sido aprobados por la Fiscalización. Tal aprobación no eximirá al Contratista de la responsabilidad por los resultados obtenidos del empleo de estos planos o cualquiera de sus responsabilidades contractuales.

558.08.1.3 Diseño

El diseño de las obras provisorias, incluyendo tensiones admisibles, deberá satisfacer una norma o especificaciones de diseño establecidas y generalmente aceptadas para tales obras. Cuando deban ser empleados dispositivos manufacturados, el diseño no resultará en cargas superiores a las recomendadas por el fabricante.

Las cargas establecidas para los equipos especiales, tales como vigas reticuladas de lanzamiento, no superarán en ningún caso el 80 por ciento de la máxima sostenida durante el ensayo de carga del equipo.

El diseño deberá ser preparado y los planos deberán ser firmados por un Ingeniero registrado en el MOPC cuando la Fiscalización o algún acto normativo así lo requieran.

558.08.1.4 Construcción

Las obras provisorias deberán ser construidas en conformidad con los planos de obra aprob0ados. El Contratista deberá verificar que la calidad de los materiales y de la mano de obra empleados fuere consistente con lo asumido en el diseño.

558.08.1.5. Remoción

Todas las obras temporarias, salvo se permita de otra manera, deberán ser removidas y permanecerán como propiedad del Contratista luego de terminados sus usos.

558.08.2.1 Cimbras y Encofrados

La cimbra es considerada como cualquier estructura provisoria, las cuales soportan elementos estructurales de hormigón, acero, mampostería u otros materiales durante la construcción o montaje. Encofrados son los moldes formados con tableros o chapas de metal, los cuales contienen el hormigón fresco y resisten las fuerzas debidas a su colocación y su consolidación. Los encofrados a su vez pueden ser soportados por cimbras. Los encofrados deslizantes, como se los emplean en la construcción por voladizos sucesivos, son considerados como una combinación de cimbra y encofrados.

Cuando la altura de la cimbra exceda de 4.20 m o cuando el tráfico, otro que no sea del personal involucrado en la obra, que existirá debajo del puente, los planos de la cimbra deberán ser preparados y firmados por un Ingeniero debidamente registrado.

La cimbra y los encofrados deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes para soportar con seguridad todas las cargas impuestas y produzcan en la estructura terminada las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Los encofrados deberán también impartir la textura de superficie y rusticación, y no deberá perjudicar la uniformidad de color de las superficies encofradas.

558.08.2.2. Diseño y Construcción de la Cimbra

558.08.2.2.1. Cargas

La carga de diseño de la cimbra consistirá de la suma de las cargas verticales permanentes y móviles, y las cargas horizontales.

Como mínimo, la carga muerta deberá incluir el peso de la cimbra y todo material de construcción que deba ser soportado. El peso combinado de hormigón, aceros para hormigón armado y encofrados a ser adoptado no deberá ser menor que 2600 kg/m3 para el hormigón de peso normal que deba ser soportado.

Las cargas móviles consistirán del peso real de cualquier equipo que deba ser soportado y aplicado como cargas concentradas en los puntos de contacto y una carga uniforme no menor que 1 kN/m2 aplicada sobre toda el área soportada, más una carga de 1.1 kN/m aplicada en los bordes de tableros en voladizos.

La carga horizontal empleada para diseñar el sistema para arriostrar la cimbra deberá ser la suma de las cargas horizontales debidas al equipo, la secuencia de construcción, incluyendo fuerzas hidrostáticas no equilibradas del hormigón fresco, la fuerza de la corriente cuando sea aplicable, y un cierto valor por la acción del viento. Sin embargo, en ningún caso la fuerza horizontal a ser resistida en cualquier dirección deberá ser menor que 2 por ciento de la carga muerta total.

Las cargas impuestas por la cimbra en estructuras existentes, nuevas o parcialmente terminadas no deberán exceder a aquellas permitidas en la Sección 8.15, “Aplicación de Cargas.”, de las Especificaciones Estándares.

558.08.2.2.2. Fundaciones

La cimbra deberá estar fundada en una base sólida segura contra socavaciones, protegida contra debilitamiento, y capaz de soportar las cargas impuestas sobre ella. Cuando la Fiscalización lo requiera, el Contratista deberá demostrar mediante pruebas de cargas adecuadas que las tensiones admisibles de soporte del suelo asumidas para el diseño de las bases de la cimbra no exceden la capacidad de soporte del suelo.

Las cimbras que no puedan ser fundadas mediante fundaciones directas de una manera satisfactoria deberán estar apoyadas sobre pilotes los cuales deberán estar espaciados, hincados y removidos de una manera aprobada.

558.08.2.2.3. Deformaciones

En el caso de estructuras hormigonadas en el lugar, las deformaciones calculadas de elementos sometidos a flexión no deberán exceder 1/240 de su luz, independiente del hecho que la deformación pueda ser compensada por medio de contra-flecha.

558.08.2.2.4. Gálibos

Salvo se disponga de otra manera, las dimensiones mínimas de las aberturas que deben ser dispuestas a través de las cimbras para rutas que deberán estar abierto al tráfico, deberán ser por lo menos 1.50 m mayor que el ancho de la vía de acceso, medidas entre barreras cuando son empleadas, y una altura de 4.20 m

558.08.2.2.5. Construcción

Las cimbras deberán ser construidas y puestas en los niveles que lleven en cuenta los asentamientos y deformaciones previstas, el alineamiento vertical y las contra-flechas indicadas en los planos u ordenadas por la Fiscalización para la estructura permanente. Listones de altura variable para contra-flechas podrán ser usados entre las vigas de las cimbras y el fondo de los encofrados, para completar adecuadamente éstos cuando así lo disponga la Fiscalización.

Se deberán usar gatos a tornillo, par de cuñas u otros dispositivos en cada puntal para ajustar la cimbra a la rasante, para permitir ajustes mínimos durante la colocación del hormigón si son observados asentamientos que se apartan de aquellos anticipados, y para permitir un descimbrado gradual. Indicadores fijados a los encofrados y extendidos hasta el suelo, o por otros medios, el Contratista deberá probar la correcta medición del asentamiento de la cimbra durante la colocación y curado del hormigón.

Cimbras o encofrados para losas del tablero de puentes sobre viga podrán ser apoyados directamente en las vigas, que no habrá asentamiento diferencial apreciable durante la colocación del hormigón. Las vigas deberán ser amarradas y atadas para resistir cualquier fuerza que pueda causar rotación o torsión en las vigas, ocasionadas por la colocación del hormigón para diafragmas o losas del tablero. La soldadura de elementos de soporte o amarre de la cimbra a la armadura de refuerzo no será admitida salvo sea específicamente permitida.

558.08.2.3. Diseño y Construcción de Encofrados

558.08.2.3.1. General

Los encofrados podrán ser de madera, acero u otro material aprobado, y deberán ser estancos al mortero, y de una rigidez adecuada para prevenir una distorsión inaceptable de la superficie encofrada del hormigón, debida a la presión del hormigón u otras fuerzas ocasionales en las operaciones de la construcción.

Los encofrados para superficies expuestas a la vista producirán una superficie lisa de textura uniforme y un color igual a aquel que se obtiene con madera terciada conforme a estándares aprobados por la Fiscalización. Los paneles que constituyen tales encofrados deberán estar dispuestos de tal manera que las juntas de unión formen un patrón simétrico contornando las líneas generales de la estructura. El mismo tipo de material de revestimiento del encofrado deberá emplearse en cada uno de los elementos de la estructura. Tales encofrados deberán ser suficientemente rígidos de tal forma que la ondulación de la superficie de hormigón no excederá los 3 mm cuando se verifique con una regla o plantilla en una longitud de 1,5 m. Todas las esquinas agudas deberán llevar un chaflán de 20 mm de lado.

El hormigón deberá ser colocado en los encofrados solamente una vez que los trabajos relacionados con la construcción de los encofrados hayan sido finiquitados, que todos los desperdicios hayan sido removidos, que todos los materiales que irán embebidos en el hormigón hayan sido colocados en la unidad a ser hormigonada, y la Fiscalización ha inspeccionado los encofrados y materiales.

558.08.2.3.2. Diseño

El diseño estructural de los encofrados deberá satisfacer los estándares del ACI, "Práctica recomendada para encofrados de hormigón," (ACI 347), o cualquier otra Norma generalmente aceptada. Al seleccionar la presión hidrostática a ser empleada en el cálculo de los encofrados, se deberá considerar el máximo ritmo de colocación del hormigón, a ser empleado, los efectos de la vibración, la temperatura del hormigón y el empleo esperado de cualquier aditivo retardador de fraguado, o materiales puzolánicos en la mezcla del hormigón.

558.08.2.3.3. Construcción

Los encofrados deberán ser colocados y mantenidos fieles a las dimensiones, alineamiento y niveles de la estructura y durante la colocación del hormigón. En los encofrados se deberán disponer de chaflanes, tales como albardillas, para asegurar su fácil remoción. Antes de volver a utilizar, los encofrados deberán ser limpiados, inspeccionados si tienen daños y, si fuera necesario, reparados. Cuando los encofrados aparentan estar defectuosos de alguna manera, sea antes o durante la colocación del hormigón, la Fiscalización podrá ordenar la suspensión del hormigonado hasta que el defecto sea corregido.

Los encofrados deberán ser tratados con aceite para encofrado o cualquier otro agente liberador, antes que la armadura sea colocada. Cualquier material que se adhiera al hormigón, o lo cambia de color, no deberá ser empleado.

Excepto lo previsto aquí, los tirantes metálicos o anclajes en los encofrados deberán ser construidos de tal forma a permitir su remoción hasta por lo menos una profundidad de 25 mm de la superficie, sin tener que dañar el hormigón. Tirantes de alambres comunes pueden ser empleados únicamente cuando el hormigón no estará expuesto a la vista, y cuando el hormigón no estará en contacto con sales o sulfatos. Tales tirantes de alambres, después de la remoción del encofrado, deberán ser cortados, a una profundidad de por lo menos 6 mm de la superficie del hormigón, con cincel o tenaza; esta última deberá emplearse en el caso de hormigón verde. Los accesorios de los anclajes metálicos deberán ser diseñados de tal forma que, una vez removidos, las cavidades que son dejadas fueren del menor tamaño posible. Las cavidades deberán ser llenadas con mortero de cemento, y las superficies dejadas sanas, suaves, planas y de color uniforme.

En paredes y columnas estrechas, donde el fondo del encofrado es inaccesible, se deberá disponer de abertura de acceso en el encofrado para retirar materiales extraños inmediatamente antes del hormigonado.

558.08.2.3.4. Tubos como Encofrado

Los tubos empleados como formas para producir huecos en losas de hormigón, deberán ser diseñadas y fabricadas apropiadamente, o tratadas para hacer que la superficie externa sea estanca. Antes del hormigonado, tales tubos deberán ser protegidos del clima, y almacenados e instalados por métodos que prevengan su distorsión o daño. Los extremos de las formas tubulares deberán ser cubiertas con capuchas que deberán ser realizadas en forma estanca al mortero e impermeables. En el

caso de emplear madera, u otro material que se expande al humedecer para taponar los extremos, se deberá emplear una junta de goma con forma previa, de 6 mm de espesor, alrededor del tapón para permitir su expansión. Se deberá proveer de un tubo de aireación de PVC cerca del extremo de cada tubo. Estos respiraderos deberán ser construidos para proveer una ventilación positiva de los huecos. Después de retirados los encofrados exteriores, el tubo de aireación deberá ser ajustado a una profundidad dentro de los 12 mm de la superficie inferior del hormigón terminado.

Anclajes y tirantes para las formas tubulares deberán ser adecuados para evitar desplazamientos de los tubos durante la colocación del hormigón.

558.08.2.4. Remoción de Cimbra y Encofrados

558.08.2.4.1. General

La Cimbra o encofrados no deberán ser removidos sin la aprobación de la Fiscalización. En la determinación del tiempo de remoción de la cimbra y de los encofrados, se llevarán en consideración la ubicación y el carácter de la estructura, el clima, los materiales empleados en la mezcla, y otras condiciones que influencian tempranamente la resistencia del hormigón.

No deberán ser empleados métodos de remoción que probablemente puedan causar tensiones por encima de las admisibles o daños en la superficie del hormigón.

Los soportes deberán ser removidos de tal forma a permitir que la estructura pueda soportar las tensiones producidas por su propio peso en forma gradual y uniforme.

558.08.2.4.2. Tiempo de Remoción

Si las operaciones de campo no son controladas por medio de cuerpos de prueba cilíndricos o por ensayo de vigas, los siguientes periodos mínimos de tiempo, excluyendo los días en que la temperatura está por debajo de los 5° C, deberán transcurrir después de la colocación del hormigón antes de descalzar la cimbra o removidos los encofrados:

Cimbra para:

Tramos mayor que 4,20 m	14 días
Tramos menores o igual a 4,20 m	10 días
Cabezales que aún no soportan vigas	10 días

Encofrados:

Que no soportan el peso propio del hormigón	24 horas

En el caso de utilizarse mayor cantidad de cemento, estos periodos pueden ser reducidos según instrucciones.

Cuando las operaciones de campo son controladas mediante cuerpos de prueba cilíndricos, la remoción de encofrados portantes o cimbra no deberá comenzar hasta que sea encontrado que el hormigón tenga la resistencia a la compresión especificada, estipulando además que en ningún caso deberán ser removidos los soportes antes de los 7 días de haberse colocado el hormigón.

En adición a los requerimientos de tiempo especificados más arriba:

Los encofrados no deberán ser removidos hasta que el hormigón tenga la resistencia suficiente para evitar daños a la superficie.

La cimbra que soporta cualquier tramo de un puente continuo o en pórtico, no deberá ser liberado hasta que los requisitos antes mencionados no hayan sido satisfechos para todo el hormigón estructural en aquel tramo y en las partes adyacentes de cada tramo contiguo, en una longitud igual a por lo menos la mitad de la longitud del tramo donde la cimbra será liberada.

Salvo se especifique o apruebe de otra forma, la cimbra podrá ser liberada antes de que las barandas, defensas o barreras estén colocados para todos los tipos de puentes.

558.08.3 Ataguías y Apuntalamiento

558.08.3.1. General

Ataguías y apuntalamiento consisten de aquellas estructuras para sostener temporalmente la tierra circundante y el agua fuera de las excavaciones, y para proteger propiedades y servicios adyacentes durante la construcción de la obra permanente.

Las ataguías deberán ser construidas a profundidades adecuadas, generalmente bien por debajo del fondo de la excavación, y a alturas convenientes para evitar la entrada de toda agua. Ellas deberán ser cuidadosamente proyectadas y construidas, haciéndolas suficientemente estancas como sea necesario para la buena realización de la obra a ser ejecutada en su interior. En general, las dimensiones internas de las ataguías deberán ser de tal modo a dar suficiente holgura para la construcción de los encofrados y la inspección de sus partes externas, para permitir el bombeo del agua por fuera de los encofrados. Las ataguías que se ladean o desplazan lateralmente durante el proceso de su descenso deberán ser enderezadas, reinstaladas, o agrandadas para disponer de la holgura necesaria. Esto se realizará a expensa exclusiva del Contratista.

Cuando el agua no pueda ser controlada como para colocar en seco el hormigón de la fundación, deberá ser empleada una ataguía, y un hormigón sellador conforme a los requerimientos de la Sección 8, "Estructuras de hormigón", de las Especificaciones Estándares, colocadas bajo agua por debajo del nivel de la fundación. Cuando tales sellos se muestran en los planos, la Fiscalización deberá determinar la necesidad o no de emplear la ataguía y el sello correspondiente, el espesor del sello a ser empleado y el tiempo de curado necesario. Tales determinaciones deberán estar basadas en las condiciones existentes en el momento de la construcción.

Cuando el hormigón sellador no es mostrado en los planos, el Contratista deberá realizar dichas determinaciones, y deberá ser totalmente responsable del desempeño de los sellos. Después que el sello se haya curado, la ataguía deberá ser luego bombeada y colocada en seco el "balance de mampostería." Cuando fueren colocadas ataguías de gravedad, y el peso es utilizado para equilibrar parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo del sello de la fundación, se deberán disponer de anclajes adecuados, como pernos o llaves, para transferir todo el peso de la ataguía al sello de la fundación. Durante la colocación y curado de un sello de fundación, el nivel de agua dentro de la ataguía deberá ser controlado para evitar filtraciones a través del sello, y si la ataguía va a permanecer en el lugar, ella deberá ser desagotada o cargada al nivel del agua o por debajo de ella.

El apuntalamiento deberá ser el adecuado para soportar todas las cargas impuestas y deberá cumplir con todas las regulaciones aplicables de seguridad.

558.08.3.2. Protección del Hormigón

Las ataguías deberán ser construidas de tal forma a proteger el hormigón fresco contra daños que pueda producir una elevación súbita de la corriente y para evitar daños de la fundación por erosión. No se permitirá el empleo de puntales o riostras en las ataguías o sistemas de apuntalamiento, de tal forma que se extiendan o atraviesen la estructura permanente, sin previa autorización de la Fiscalización.

558. .08.3.3. Remoción

Salvo se disponga o apruebe de otro modo, las ataguías y el sistema de apuntalamiento deberán ser removidos una vez completada la estructura, tomando las precauciones y el cuidado necesarios para no dañar la obra terminada.

558.08.4 Sistemas Temporales de Control de las Aguas

558.08.4.1. General

Los sistemas temporales de control de las aguas consisten en diques, canales y toda obra conducente a desviar temporalmente el curso natural de las aguas, muros de cierre y sistemas de bombeo, incluyendo pozo de succión y sistemas de pozos profundos, para evitar la entrada de aguas en las excavaciones para las estructuras.

558.08.4.2. Planos

Los planos de obra de los sistemas de control de las aguas, cuando fueren requeridos, deberán incluir detalles del diseño y los equipos, procedimientos operativos a ser empleados, y ubicación del o los puntos de descarga. El diseño y operación deberán satisfacer todos los requerimientos aplicables a control de polución de las aguas.

558. 08.4.3. Operaciones

El bombeo de las aguas del interior de cualquier recinto de fundación deberá ser realizado de tal forma a evitar corrientes de agua a través de cualquier hormigón fresco. Ningún bombeo será permitido durante la colocación del hormigón o por un periodo no menor de 24 horas después de ello, a menos que se realice desde un punto de succión adecuado separado de la zona

de hormigonado mediante una pared estanca u otro medio efectivo sujeto a la aprobación de la Fiscalización.

El bombeo para desaguar una ataguía sellada no deberá comenzar hasta que el sello haya fraguado suficientemente para resistir la presión hidrostática.

El bombeo desde pozos de succión o pozos profundos deberá ser regulado de tal modo a evitar daños por hundimiento en las propiedades adyacentes.

558.08.5 Puentes Provisorios

558. 08.5.1. General

Se refiere a puentes temporarios, incluyendo puentes de desvío para uso del público, puentes de caminos auxiliares para acarreo y otras estructuras, tales como los puentes transportadores, empleados por el Contratista. Los puentes provisorios deberán ser construidos, mantenidos y removidos de tal forma a no causar daños a la obra y al público.

558. 08.5.2. Puentes de Desvío

Cuando los diseños son provistos por el MOPC, los puentes de desvío deberán ser construidos y mantenidos para satisfacer tales diseños o un diseño alternativo aprobado Cuando esté permitido por las especificaciones, podrá someter una propuesta alternativa de diseño. Cualquier alternativa de diseño deberá ser equivalente en todos los aspectos al diseño y detalles provistos por el MOPC y sujeto a la aprobación de la Fiscalización. Los planos de obra y los cálculos estructurales de cualquier proyecto alternativo deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.

Cuando el diseño no es provisto por el MOPC, el Contratista deberá preparar el diseño y proveer los planos de obra a la Fiscalización para su aprobación. El diseño deberá contar con los gálibos, alineamiento, capacidad de carga y parámetros de diseño especificados o aprobados. El diseño deberá conformar las Especificaciones Estándares para puentes Carreteros de la AASHTO. Si las cargas de diseño no están especificadas de otro modo, se deberá emplear la carga H15S-44. Los planos de obra y los cálculos estructurales deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado.

558. 08.5.3. Puentes de Servicio

Cuando es propuesta la construcción de puentes en carreteras de servicio, u otros puentes que no fueren de uso público sobre vías con derecho de paso, los cuales son abiertos al público, los planos de obra que muestran un diseño completo y detalles, incluyendo la carga máxima que pueda soportar, deberán ser sometidos a la Fiscalización para aprobación. Tales planos deberán ser firmados por un Ingeniero Civil debidamente registrado. El diseño deberá conformar a los estándares de diseño de la AASHTO cuando sea aplicable, u a otros estándares apropiados.

558. 08.5.4. Mantenimiento

El mantenimiento de los puentes provisorios para los cuales son requeridos planos de obra deberá incluir la sustitución en caso de falla total o parcial. El MOPC se reserva el derecho, en caso de atrasos del Contratista en realizar las sustituciones o reparaciones, de proveer la mano de obra, materiales y supervisión de los trabajos que fueren necesarios para restablecer la estructura al tráfico normal. Los gastos totales de tal restablecimiento y reparaciones deberán ser considerados como parte del costo de la estructura provisoria, y cuando tales gastos fueran realizados por el MOPC, deberán ser cargados a la cuenta del Contratista.

558.09. Medición y Pago de Obras Provisorias

Salvo se disponga de otra forma, el pago por obras provisorias deberá ser considerado como incluido en el pago de los diversos ítems de trabajo para los cuales ellas son empleadas y no se realizará por lo tanto pago separado alguno por el ítem Obras Provisorias.

558.09.1 MÉTODOS DE MEDICIÓN

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos colocados en la obra, en las distintas clases mencionadas en esta Sección.

Para el cálculo de metro cúbico de hormigón se utilizarán las dimensiones que figuran en los planos y las modificaciones ordenadas por escrito por la Fiscalización.

Ítem 558.A.1. Cabezal de pilotes/Zapatas

Ítem 558.A.2. Vigas inferiores bajo lecho/Viga Riostra

Ítem 558.A.3. Hormigón de sello e = 10 cm

Ítem 558.A.4. Estribos y Alas de Hº Aº

Ítem 558.A.5. Vigas transversales

Ítem 558.A.6. Losas centrales in situ

Ítem 558.A.7. Losas de borde in situ

Ítem 558.A.8. Pilares centrales

Ítem 558.A.9. Viga longitudinal prefabricada

Serán medidos por metros lineales los siguientes ítems:

Ítem 556. Baranda prefabricada de HºAº

Ítem 558.A.10 Guardarrueda y vereda de H° A°

No serán medidos para pago el andamiaje, los encofrados y obras provisorias (558.15), que se consideran incluidos dentro del precio del hormigón estructural.

No se harán deducciones en el volumen por el ocupado por acero estructural, agujeros de drenaje, cañerías y conductos con diámetros menores de 30 cm, ni cabeza de pilote embutida en el hormigón, ni chanfles en el encofrado.

558.09.2. FORMA DE PAGO

Los volúmenes determinados de acuerdo a lo especificado en el párrafo anterior serán pagados a los precios unitarios contractuales correspondientes a los Ítems de Pago N° s:

Ítem 558.A.1. Cabezal de pilotes/Zapatas

Ítem 558.A.2. Vigas inferiores bajo lecho

Ítem 558.A.3. Hormigón de sello e = 10 cm

Ítem 558.A.4. Estribos y Alas de Hº Aº

Ítem 558.A.5. Vigas transversales

Ítem 558.A.6. Losa centrales in situ

Ítem 558.A.7. Losas de borde in situ

Ítem 558.A.8. Pilas centrales

Ítem 558.A.9. Viga longitudinal prefabricada

Serán pagadas por metros lineales los siguientes ítems:

Ítem 556 Baranda prefabricada de HºAº

Ítem 558.A.10 Guardarrueda y vereda de H° A°

Estos precios y pagos serán compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, partes embutidas, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamiento, transporte, obras provisorias en general, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra especificada en esta Sección**.**

El pago de los elementos prefabricados se fraccionará de la siguiente manera:

a) 40%: se abonará cuando el contratista tenga depositado en el obrador y aprobado por la Fiscalización, las piezas prefabricadas.
b) 60%: se abonará cuando el contratista haya colocado las piezas de Hº prefabricadas y aprobados por la Fiscalización.

1. DESCRIPCIÓN

Este Ítem se refiere al trabajo consistente en la elaboración de las vigas prefabricadas pretensadas o no para los tableros de los puentes. Las vigas prefabricadas deberán estar de acuerdo con los detalles indicados en los Planos, estas Especificaciones y las Especificaciones Estándares que guardan relación con el pretensado y la prefabricación del hormigón respectivamente.

Las superficies de las vigas prefabricadas que deban estar en contacto con el hormigón vaciado en el lugar, deberán tener un acabado áspero, a menos que se indique lo contrario en los Planos.

Las dimensiones de las vigas prefabricadas deberán cumplir con las siguientes tolerancias:

Dimensiones de las secciones	Menos de 60 cm	Mayor de 60 cm
Tolerancias transversales	Máx. ± 6 mm	Máx. ±1 mm c/10 cm

Largo:	Menos de 12 metros	Mayor de 12 metros
Tolerancias longitudinales:	Máx. ±12 mm	Máx. ± 1 mm por cm

Desviaciones angulares de las aristas	Vertical	Horizontal 1 mm c/10 cm
Tolerancia	2 mm c/10cm Máx. ± 18 mm	1mm c/10cm Máx. ± 12 mm

El Contratista deberá someter a aprobación de la Fiscalización, 15 días antes del inicio de las operaciones, las tolerancias de montaje que con su experiencia y producción podrá cumplir.

3. HORMIGONADO DE LAS VIGAS

Para el hormigonado de las Vigas Prefabricadas se utilizará el hormigón Clase C 35 especificado en el para las vigas pretensadas y el hormigón C 25 para las no pretensadas.

4. MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El hormigón será medido en metros cúbicos, de acuerdo al plano y real ejecutado, montado, compactado, pretensado (según sea el caso) y aprobado por la fiscalización. El pago será de acuerdo al Ítem 558.A.9. Viga longitudinal prefabricada/Pretensada, con sus correspondientes resistencias características indicadas en los planos respectivos para cada puente.

Este precio será compensación total por toda la mano de obra, provisión de materiales, acero estructural, hormigón hidráulico, equipos utilizados, compactación, curado, montaje de la viga prefabricada (si fuese el caso), pretensado y todo lo necesario e inherente para dar por

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

c) 40%: se abonará cuando el contratista tenga depositado en el obrador y aprobado por la Fiscalización, las piezas prefabricadas.
d) 60%: se abonará cuando el contratista haya colocado las piezas de Hº prefabricadas y aprobados por la Fiscalización.

ÍTEM 558.A.9.AMONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS

1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para dejar las vigas construidas colocadas correctamente en su posición definitiva, todo de acuerdo con lo indicado en los Planos.

Las operaciones de movimiento y montaje de vigas prefabricadas deberán ser objeto de un estudio detallado por parte del 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 Fiscalización, 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.

El manejo, almacenaje y montaje de las vigas prefabricadas pretensadas deberán hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura o daño de las mismas.

El 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.

2 MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

No será medido ni pagado directamente, este ítem está contemplado en el pago del **Ítem 558.A.9. Viga longitudinal prefabricada.**

558.B.01 DESCRIPCIÓN

Donde sea necesario el empleo de hormigón ciclópeo y tal como se indica en los planos, a un hormigón preparado como se describe en la Sección 558. Hormigón Estructural, para el hormigón fck = 180 Kg/cm2 de estas Especificaciones, deberá ser adicionado piedra bruta en proporción del 30% en volumen. Las piedras deberán ser distribuidas de modo que sean completamente envueltas por el hormigón, no tengan contactos con piedras adyacentes y no posibiliten la formación de vacíos. Deberán quedar en lo mínimo 5 cm separados de los encofrados.

558. B.02 PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

A los efectos de la preservación del Medio Ambiente, el Contratista, ante de los inicios de los trabajos relativos a este Ítem, deberá seguir las indicaciones previas dadas por la Fiscalización que guardan relación con este párrafo.

El Contratista tendrá en cuenta las medidas de mitigación de los impactos indirectos contemplados en el Plan de Gestión Ambiental correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental presentado al MADES para la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto.

558. B.03 PIEDRA BRUTA

La piedra bruta para el hormigón ciclópeo deberá tener calidad idéntica a la exigida para la piedra triturada a ser empleada en la confección del hormigón, descrito en la Sección 558. “Hormigón Estructural”.

Deberá ser limpia y exenta de incrustaciones nocivas y sus dimensiones no serán menor que 15 cm, ni mayor que la mitad de la dimensión del elemento a ser hormigonado.

558. B.04 EQUIPO

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a ser utilizado, dependerá del tipo y dimensiones del servicio a ejecutar. El Contratista presentará la relación detallada del equipo a ser empleado en la obra.

558. B.05 EJECUCIÓN

La ejecución del hormigón deberá efectuarse de acuerdo a lo especificado en el Ítem 558. “Hormigón Estructural” y las perforaciones serán realizadas según lo especificado en el Ítem 551 Pozos de Fundación, de estas especificaciones. La piedra bruta podrá mezclarse previamente con el hormigón de tal forma a tener una mezcla homogénea para posteriormente ser vertida en el molde de la estructura a hormigonar.

558. B.06MÉTODO DE MEDICIÓN Y PAGO

La cantidad de hormigón a pagar será el número de metros cúbicos colocados en la obra, y su pago será realizado mediante el Ítem de Pago 558.B Tubulones de Hormigón Ciclópeo.
Los precios y pagos de los ítems en que sea utilizado este hormigón será compensación total en concepto de suministro de todos los materiales, encofrados, andamios, partes embutidas, mano de obra, equipos, herramientas, apuntalamiento, transporte, supervisión e imprevistos necesarios e indispensables para la ejecución de la obra.

558. C. APARATOS DE APOYO ELASTOMERICOS

558. C.1. EJECUCIÓN

La ejecución de Aparatos de Apoyo Elastoméricos, se deberán adecuar a las Especificaciones Técnicas del Manual de Diseños Estructurales Estandarizados para Puentes de Hormigón Armado del MOPC (ver anexo).

558. C.2. MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Será medido por unidad, según lo indicado en los planos y aprobado por la Fiscalización. Será pagado según el **Ítem de Pago 558C. Aparato de Apoyo Elastómero.**

558. D JUNTA TIPO JEENE (DE DILATACIÓN DEL TABLERO)

558. D .1. DESCRIPCIÓN

Los trabajos comprendidos en esta sección consisten en la provisión y colocación de elementos elastoméricos para protección de las aristas de las estructuras y con objeto de una adecuada junta de dilatación del puente, en los lugares y de las formas, dimensiones, calidad, niveles y pendientes señalados en los planos del proyecto.

558. D.2. EJECUCIÓN

El 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.

Las juntas elastoméricas deberán quedar fijadas de acuerdo a los planos y según las instrucciones del proveedor, evitando deformaciones en la confección de hormigones y colocación.

La colocación de las juntas elastoméricas deberá ser cuidadosa tanto en cuanto a niveles como en su perfecto afianzamiento para evitar desplazamientos.

La Fiscalización deberá recibir la colocación de las juntas y dar su aprobación.

558. D .3. MÉTODO DE MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Será medido por metro lineal, según lo indicado en los planos y aprobado por la Fiscalización. Será pagado según el **Ítem de Pago 558.D Junta tipo Jeene.**