MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

CONTRATO S. G. MINISTRO N° 387/2010, PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN EL TRAMO: KM 40 - ALBERDI (68,2 Km.) - DEPARTAMENTOS DE CENTRAL Y ÑEEMBUCU.

FASE II – Elaboración del Diseño Final de Ingeniería
INFORME FINAL FASE II - ANEXO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ÍNDICE

1. DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE 3
2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE 5
3. REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES 7
4. TERRAPLEN 9
5. EXCAVACION NO CLASIFICADA 15
6. EXCAVACION DE BOLSONES 19
7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE EN CALZADA 21
8. TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINA 26
9. BASE ESTABILIZADO GRANULAR (ESPESOR 20 CM) C.B.R. 100% 31
10. BASE ESTABILIZADO GRANULAR (ESPESOR 20 CM) C.B.R. 60% 39
11. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA 46
12. PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO EN ACCESOS 52
13 ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGON ARMADO 54
14 ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGON ARMADO 57
15 SEÑALIZACION VERTICAL 61
16 PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN 66
17 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 68
18 EMPASTADO DE TALUDES – ISLAS EN INTERSECCIONES 70
19 PROTECCIÓN EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS 72
20 ALAMBRADO A CONSTRUIR 74
21. ALAMBRADOS A TRASLADAR 76
22. SISTEMA DE ILUMINACIÓN EN INTERSECCIONES 78
23. BARANDA PARA DEFENSAS METALICAS 81
24. CASETA DE RESGUARDO PEATONAL 85
25. TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES 87
26. CORDON DE HORMIGON SIMPLE 90
27. CORDON CUNETA DE HORMIGÓN 93
28. TRASLADO DE COLUMNAS Y LÍNEAS DE ANDE 95

29. MOJÓN DE KILOMETRAJE 986
30. MOVILIZACIÓN 98
31. INSTALACIONES Y SERVICIOS 99
32. INDEMNIZACIÓN DE TERRENO 101
33. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL–PGA.....102
34. OBRAS DE SEGURIDAD VIAL.....136

MOVIMIENTO DE SUELOS

1. DESBOSQUE, DESBROCE Y DESPEJE

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.

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.

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.

Desbroce y Despeje

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.

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.

Método de Medición

La medición del trabajo "Desbosque, Desbroce y despeje", comprendido en este ítem, se hará por la cantidad de Hectáreas terminadas y aceptadas, medidos en la longitud media transversal por la distancia entre secciones transversales medidas a lo largo del eje del proyecto y variantes.

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **ítem 1 "Desbosque, desbroce y despeje"**.

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.

2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de zanjas laterales en zonas anegadizas, canales o zanjas de desagües nuevas o el ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de las alcantarillas, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones, los Planos y Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

Equipo

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas de achique, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

Mediciones Previas

Previo a todo trabajo correspondiente a ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias. Luego de efectuada la excavación se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes con el fin de determinar el volumen medido en el sitio del material excavado.

Requisitos para la Construcción

Las zanjas de drenaje serán cortadas cuidadosamente, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal requerida por los planos o en las Órdenes de trabajos de la Fiscalización.

Todo lugar excavado por debajo de los niveles especificados, será rellenado y compactado con material adecuado hasta los niveles requeridos, por cuenta del Contratista.

Obligaciones Subsidiarias

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de los terraplenes. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante o a trasladarlo a otros lugares, todo el material excavado sobrante, sin costo adicional alguno.

La limpieza del área (destronque y desbroce) remoción de agua de inundación o freáticas, por drenaje o por bombeo así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo, serán también consideradas como obligación subsidiaria amparada por el precio de contrato correspondiente al Ítem de Pago "Excavación de Zanjas de drenaje".

El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de derrumbes, vegetación, palos y otros desechos arrastrados, todas las zanjas excavadas hasta la recepción de las obras.

Método de Medición

La cantidad excavada de zanjas de drenaje a ser medida será en cada caso, el número de metros cúbicos medidos en su posición original y será computada por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a los datos de las mediciones previas por la distancia entre ellas medidas en el eje de la zanja.

Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

Forma de Pago

La cantidad excavado de zanjas de drenaje, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de contrato por unidad de medida según se indica en el **Ítem 2 "EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE"**.

No se admitirá reajuste del precio por clasificación de excavación sea cual fuere la calidad y estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

3. REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

DEMOLICIÓN DE PUENTES Y ALCANTARILLAS

Descripción

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

Comprende la demolición del puente existente en la ruta sobre el Aº Santa María, una vez concluida la construcción del nuevo tramo vial; y el retiro de la líneas de media y baja tensión a ser afectadas por la construcción de las obras.

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.

Requisitos para la remoción

a. 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 M.O.P.C. y su almacenaje en lugares indicados por la Fiscalización estará a cargo del contratista sin costo adicional alguno.

b. Remoción de alcantarillas y otras estructuras de madera y/u hormigón:

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

c. 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.

Método de Medición

La cantidad de trabajo ejecutada será computado en forma global, habiéndose ejecutado y aceptado todos los trabajos previstos.

Forma de Pago

Este trabajo se pagará en forma global bajo el **Ítem 3 "REMOCIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES"**, y dicho pago será compensación definitiva y total por la provisión de toda la mano de obra, equipos, maquinarias y adicionales necesarios para terminar el trabajo, según se indica en esta sección.

4. TERRAPLEN

Descripción

Este trabajo comprenderá la colocación y compactación de los materiales excavados, conforme a lo especificado en los ítems de excavaciones, 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 Ordenes de Trabajo.

En los proyectos donde no se indique la construcción de alguna capa de banquina con materiales especiales, se incluirá en esta sección la construcción de aquella.

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 2%, CBR menor al 20%, 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 con saprolito. (Basalto en descomposición)
- En zonas sujetas a inundaciones prolongadas no se permitirá la utilización de materiales para la construcción de terraplenes que por sus características de plasticidad y granulometría, se presente notoriamente poco cohesivo, permeable y fácilmente erosionable.

- No se colocará en las capas superiores de 0,60 m de terraplén nuevo, o del ensanche de terraplenes existentes, material limoso, o predominante limoso, o suelos que se detecten dispersivos,y como tal altamente sensibles a las erosiones por escorrentías superficiales de aguas de lluvia, mediante el ensayo de PINHOLE; ante esta eventualidadse deberá corregir químicamente con cal mediante la incorporación de un porcentaje (%) tal que asegure la corrección del fenómeno de expansión no recibiendo esto pago directo alguno, o cambiar de yacimiento; todo ello quedará a juicio y aceptación de la fiscalización quien monitoreará los lugares donde se detecten suelos dispersivos, para que los mismos sean acondicionados o rechazados.
- Para la caracterización e identificación de los suelos dispersivos se utilizará el Ensayo PINHOLE (ASTM D 4647)-Método "A". Este ensayo se aplicará a aquellos suelos que una vez realizado el ensayo de CRUMB, se encuentre en los grados 2 en adelante. Consistente en lo siguiente: ENSAYO 2: CRUMB TEST USBR 5400-89 (U.S. Bureau of Reclamation).

Procedimiento:

- Una porción del suelo (de entre 3 y 4 cm^3) en su estado natural es colocado en un vaso de precipitación con aproximadamente 150 ml de agua destilada.
- La tendencia de las partículas de arcilla de entrar en estado coloidal se puede observar luego de 5 a 10 minutos, utilizando la siguiente guía visual para su interpretación:
- Grado 1: No Reacción: la porción de introducida precipita hacia el fondo formando una fina lámina en el fondo del vaso, pero no hay señales de una nube en el agua causada por la presencia de coloidales en suspensión.
- Grado 2. Pequeña reacción: hay apenas un vestigio de de una nube de agua en la superficie del suelo. (Si la nube es claramente visible, pasar a grado 3).
- Grado 3. Reacción Moderada: es fácilmente reconocida la nube de coloidales en suspensión. Generalmente se acomodan en finas láminas en el fondo del vaso.
- Grado 4. Reacción Fuerte: la nube coloidal cubre prácticamente todo el fondo del vaso. En casos extremos, se ve la nube de partículas en toda el agua en el vaso.
- En general este test puede funcionar para cualquier tipo de suelo con su contenido natural de agua y cualquier tipo de manipulación posterior, aunque hay casos en donde el secado de las partículas usadas, puede alterar los resultados del test.
- El ENSAYO de Crumb, es un muy buen indicador, pero solo en una dirección: es decir, si el Crumb test da positivo, indicando suelo dispersivo, el suelo es dispersivo. Pero si el Crumb test da negativo, (Grado 1 y 2) el suelo no necesariamente, es no dispersivo.

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.

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 anteriormente en la sección correspondiente.

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. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el ítem de Pago "Terraplén".

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 de 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 ítem "Terraplén".

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 exceder espesores tales 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 balados o 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.

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 últimos1,50 m del terraplén el procedimiento será igual al caso de los terraplenes menores a2,00 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 1,20 m de los tubos de las alcantarillas. Debiendo utilizarse en estas áreas equipos livianos especiales.

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 en el ítem "Terraplén".

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.

Forma de Pago

La cantidad de terraplén, medido conforme está estipulado más arriba, será pagada al precio de contrato correspondiente al **Ítem 4 "TERRAPLÉN"**, cuyo precio y pago significarán 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.

5. EXCAVACION NO CLASIFICADA

Descripción

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino, 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.

Clasificación

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta Especificación será considerada como "Excavación en roca", o como "Excavación no clasificada".

La "Excavación en roca" consistirá en la remoción de toda formación de roca dura y demás materiales que no puedan, a juicio de la Fiscalización, excavarse económicamente sin empleo previo de explosivos. Se clasificará también como "Excavación en roca", la rotura y remoción de rocas sueltas, o cantos rodados, que midan no menos de un cuarto de metro cúbico. En los lugares donde el empleo de explosivos pueda traer peligro, se considerará como "Excavación en roca" la excavación hecha con perforadora o "rock-drill".

La "Excavación no clasificada" consistirá en la remoción de 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, no incluidos en la clasificación de "Excavación en Roca".

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.

Procedimiento Constructivo

Antes de iniciar la excavación para el camino, de préstamos y de yacimientos, el Contratista procederá a destroncar y/o limpiar la superficie a ser excavada conforme lo indicado en el Ítem1.1 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 del terraplén, 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 1.5, "Terraplén".

Cuando la excavación se efectúe en roca, se profundizará en 0.40m todo el ancho de la calzada, por debajo de la subrasante indicada en los planos, o hasta la cota que determine la Fiscalización, debiendo rellenarse dicha capa con piedra triturada. Las excavaciones de desmontes en roca deben ser llevadas a cabo con pre-desmonte, para lograr la obtención de taludes regulares, y con fuego controlado, para evitar el fisuramiento innecesario del macizo.

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 1.5, "Terraplén".

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 1.5, "Terraplén".

Cuando la excavación se efectúe en roca, se profundizará en 0.40m todo el ancho de la calzada, por debajo de la subrasante indicada en los planos, o hasta la cota que determine la Fiscalización, debiendo rellenarse dicha capa con piedra triturada.

Las excavaciones de desmontes en roca deben ser llevadas a cabo con pre-desmonte, para lograr la obtención de taludes regulares, y con fuego controlado, para evitar el fisuramiento innecesario del macizo.

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, aún cuando 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.

Método de Medición

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos 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:

1. excavación de material inadecuado debajo de la subrasante en cortes excavados por procedimientos corrientes;
2. excavación de materiales inadecuados en el área de terraplén, por debajo de la limpieza, no considerados como bolsones;
3. 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
4. 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.La capa drenante de reposición, en las zonas de regularización del fondo de excavaciones en roca (0.40 m de debajo de la subrasante), será medida en m3, de acuerdo con el Ítem 1.7, "Relleno Granular". Dicho volumen será el producto del largo por el ancho y por el espesor de la capa drenante, de conformidad a lo indicado en los planos.

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

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:**5 "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.

6. EXCAVACION DE BOLSONES

Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevo, o en el alteo de los existentes se requiera la remoción y sustitución de todo material que a juicio de la Fiscalización no sea apto como terreno de fundación o como asiento de terraplén.

La excavación de bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros o cualquier otro similar que por su naturaleza implique la utilización de equipo y métodos no convencionales.

Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o que poseen límite líquido superior a 50.

Todos los trabajos incluidos en el ítem deberán ejecutarse de acuerdo a las siguientes especificaciones y/u órdenes de trabajos emitidas por la Fiscalización.

Equipo

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieren y sean convenientes, así como retroexcavadoras, dragalinas o cualquier otro equipo complementario.

Mediciones Previas

Previo a todo trabajo de ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación, la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias.

Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio del material excavado según esta sección y sujeto a pago.

Requisitos para la Construcción

Antes de la construcción de terraplenes nuevos o alteo de los existentes, el Contratista deberá detectar la presencia de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y /o procedimientos que a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

En los casos de verificarse la presencia de dichos bolsones, se deberá proceder a su excavación y remoción hasta las medidas y profundidad que apruebe la Fiscalización, de acuerdo a lo especificado en esta sección.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m hasta alcanzar la densidad requerida, en todo de acuerdo a lo especificado en el ítem "Terraplén".

Obligaciones Subsidiarias

El suelo resultante de las excavaciones realizadas en este ítem no será empleado en la construcción del terraplén. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante todo el material excavado o, si esto no fuera posible, trasladar a otros lugares sin costo adicional alguno.

Método de Medición

El volumen excavado de bolsones de suelo inestable a ser pagado, será en cada caso la cantidad de metros cúbicos, medida en su posición original, computada por las distancias resultantes, medidas en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

La suma de los volúmenes parciales así calculada será el volumen de excavación medido.

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente compactado y colocado, será igual al número de m3 de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

Forma de Pago

La cantidad excavada de bolsones determinados de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagada al precio de contrato establecido para el **Ítem 6 "EXCAVACIÓN DE BOLSONES"**.

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba será pagado al precio de contrato por unidad de medida según se indica en el Ítem 1.5 "Terraplén".

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación sea cual fuere la calidad del estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo o mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

PAVIMENTO

7. TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE EN CALZADA

Descripción

Este trabajo consiste en la aplicación en calzada y en las dársenas de banquinas, de tres capas sucesivas de riego con emulsiones asfálticas RR2C sin polímeros y agregados pétreos que cumplan la exigencia en calidad y cantidad de las presentes especificaciones, principalmente lo que se refiere a desgaste de los Ángeles, adhesividad, determinación del polvo adherido, cubicidad y granulometría de los áridos. En cuanto a las emulsiones asfálticas el residuo asfáltico debe ser como mínimo 67% y la viscosidad SayboltFurol entre 20 y 100.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación:

TABLA 1

Agregado Grueso primera capa	20 a 25 Kg/m^2
Agregado Intermedio segunda capa	10 a 14 Kg/m^2
Agregado Fino tercera capa	5 a 8 Kg/m^2
Material Bituminoso, 1er Riego	1,1 a 1,6lt/m^2
Material Bituminoso, 2do Riego	1,4 a 1.8lt/m^2
Material Bituminoso, 3er Riego	1.1 a 1.6lt/m^2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización. Las cantidades reales de los distintos agregados a emplear serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento, a realizar por la fiscalización con los agregados pétreos de la obra incrementados en un 10%. Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir, se fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 1.

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregados pétreos y expresados en lt/m2 de residuo asfáltico.El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el contratista y la Fiscalización.

Las cantidades reales de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados, deberán ser aplicados por la empresa contratista aunque se aparten de los límites establecidos en la tabla 1.

Materiales

AGREGADOS

Estará constituido por gravas o piedras trituradas debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

TABLA 2

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	# 40	# 100
Grueso	100	90-100	40-80	15-45	-	0-5					
Intermedio					100	90-100	-	20-45	0-5	0-2	
Fino							100	95-100	30-60	0-10	0-2

Las gravas o piedras trituradas serán formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Desgaste de los Ángeles menor o igual a 25% (DNER-ME 035)
- ✓ Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086)
- ✓ Durabilidad, pérdida inferior a 12% (DNER-ME 089)
- ✓ Adhesividad superior a 90% (DNER-ME 059)
- ✓ Determinación de polvo adherido VNE-68 –75 (Argentina)

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados con aguas exentas de sales y sulfatos. Un procedimiento válido para el lavado, es el de cargar en camiones volquetes hasta un tercio de su capacidad de volumen y elevar la tolva hasta una posición suficiente para el drenaje y escurrimiento del agua con el fino. El lavado se ejecutará con chorros a presión e incluye la piedra sexta correspondiente a la tercera capa, la que no deberá material fino (pasante 200) donde normalmente se encuentran los polvos de impurezas de origen arcilloso, los cuales desaparecerán con el lavado.

Una vez lavadas las piedras, las mismas se depositarán en parcelas separadas sobre piso de suelo cemento y debidamente encarpados, a fin de evitar contaminaciones de polvos y otras impurezas.

Materiales Bituminosos

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C y tendrá que llenar las exigencias previstas en la Sección 3.5.1 de estas especificaciones.

No habiendo buena adhesividad entre agregado y asfalto, debe ser empleado un mejorador de adhesividad en cantidades que serán determinadas por la Fiscalización.

Todo cargamento de material asfáltico debe llegar a obra con su Certificado de calidad indicando tipo, procedencia, cantidad, distancia de transporte entre la refinería y la obra.

Equipo

- ✓ Camión regador de emulsiones asfálticas, proveído con dispositivos de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros con precisiones de +-1 °C, con regador manual para tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. Las barras de distribución del tipo de circulación plena con dispositivo de ajustamiento verticales y de anchos variables de espaciamiento de ligante que permita una aplicación homogénea.
- ✓ Distribuidor de agregado autopropulsado con dispositivo que permita un esparcido homogéneo de acuerdo a la tasa del riego de agregado fijado por el proyecto.
- ✓ Compactador liso tipo Tandem de preferencia neumático autopropulsado, que permita el calibrado de 35 psi a 120 psi.
- ✓ Compactador neumático autopropulsado..

Ejecución

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta especificación, durante los días de lluvias o exista inminencia de lluvia y a una temperatura inferior a 10 °C.

Para la ejecución del tratamiento superficial triple, la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado y limpio exento de polvos, para lo cual se deberá lavar con regador de agua y una barredora-sopladora. La temperatura de aplicación será determinada por la faja de viscosidad SayboltFurol, entre 20 a 100 seg. Deben ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Las tasas de riegos del material bituminoso y de los agregados a ser aplicados serán confirmadas por la fiscalización, luego de efectuar la pista de prueba.

La compactación de los agregados debe empezar por los bordes de la calzada y proseguir hasta el eje en los lugares en tangentes, en las curvas se procederá desde el borde interior al borde exterior. Las sucesivas pasadas de rodillos tandem o neumáticos será tal que el solape corresponda a la mitad del ancho del equipo utilizado.

Después de la compactación de cada capa se deberá pasar un cepillo de acero leve, para homogenización del material suelto no adherido a la base y repetir esta operación en sucesivamente en cada capa.

El tratamiento podrá ser habilitado al tránsito público, luego de 72 horas de disponer temperatura mayor a 25ºC.

Control por la Fiscalización

Todos los materiales serán examinados en Laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones vigentes.

a. Control de calidad del material bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizarse para cada carga que llegue en obra y cumplirán los siguientes requisitos del Cuadro Nº 1:

CUADRO N° 1

CARACTERISTICA	**UNIDAD**	**RR2C**	
		mínimo	**Máximo**
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL A 50°C	Segundo	20	100
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		POSITIVA	
CONTENIDO DE AGUA (En volumen)	%	-	33
BETUN ASFALTICO RESIDUAL	%	67	-
SEDIMENTACIÓN (A los 5 días)	%	-	5
TAMIZADO (retenido en tamiz 0,84mm)	%	≤ 0,10	
ENSAYO SOBRE RESIDUO			
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg	0,1 mm	50	-
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	55	
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	≥ 60	
VISCOSIDAD CINEMÁTICA (135°C)	CST	≥ 650	

Normas de ensayo:

- ✓ Determinación del tamizado de la emulsión asfáltica: NBR-14393
- ✓ Determinación de residuo asfáltico por evaporación: NBR-14376
- ✓ Determinación de residuo seco por evaporación: NBR-14896
- ✓ Determinación del residuo por destilación: NBR-6568
- ✓ Determinación de la viscosidad SayboltFurol: NBR-14491

Observación:

1) Para aprobar cada camión con cargamento de asfalto que llegue a obra, se exigirán:

- La presentación del certificado de calidad de material de origen.
- Efectuar los ensayos de viscosidad SayboltFurol, determinación de residuos asfálticos y la penetración.

b. Procedimiento para la colecta de la muestra de la emulsión asfáltica RR2C

- Disponer de un colector proveído de un bastón de metal, con perforación longitudinal tipo caño de agua, acoplado con un recipiente para la extracción de la muestra. La longitud del colector será tal que permita la extracción del material del fondo, del medio y de la parte superior, con el fin de obtener muestras representativas.
- Disponer de un envase de lata con tapa, totalmente libre de suciedad y contaminación, donde se depositan las tres muestras.

c. Procedimiento para el ensayo de viscosidad de la emulsión asfáltica RR2C

- La muestra colectada deberá ser tamizada antes de llenar un vaso tipo Becker con 250mm, para evitar la nata del producto.
- Calentar el agua en baño maría, hasta la temperatura de 70°C, en ese momento se introduce el vaso Becker con la muestra del producto. El vaso Becker no deberá ser introducido en el recipiente con el agua fría.
- Dejar la muestra dentro del agua a 70°C hasta obtener que la temperatura de la muestra llegue a un equilibrio de más o menos 53°C. En esas condiciones se llena el tubo del viscosímetro para iniciar el proceso de la determinación de la viscosidad.
- El aceite térmico del viscosímetro deberá estar con una temperatura de 51°C, antes del llenado del tubo de viscosímetro. Mover la muestra del producto dentro del viscosímetro con un termómetro, evitando la incorporación de burbujas hasta la temperatura de ensayo 50°C +- 0,05°C.
- En estas condiciones se determina la viscosidad de la emulsión. Si el resultado es mayor a 100seg, se deberá promover una recirculación y homogenización del producto dentro del tanque del camión, procedimientos que no deberán exceder un tiempo de 30 minutos.
- Luego de la recirculación se repetirán todos los procesos mencionados anteriormente, hasta obtenerse la nueva determinación de la viscosidad.

d. Control de calidad de los agregados

- ✓ 2 ensayos de granulometría por cada jornada de trabajo (DNR-ME 083)
- ✓ índice de cubicidad para cada 900m^3.

- ✓ 1 ensayo de adhesividad por cada cargamento que llegue a obra.
- ✓ 1 ensayo de desgaste de los Angeles por cada mes de producción.
- ✓ Control de tasa de riego de agregado mediante bandejas, no debiendo haber modificación de agregado en +- 1,5 Kg/m2.

e. <u>Control de cantidad del ligante bituminoso</u>

- ✓ Control de tasa de riego de asfalto, no debiendo haber modificación de material asfáltico en + / - 0,3 lt/m2.

f. <u>Control final de calidad</u>

La lisura de la superficie terminada será verificada con dos reglas, una de 1,20 m y otra de 3 m de largo, colocada en ángulo recto y paralelamente al eje de la ruta, en diferentes secciones. La variación entre cualesquiera punto de contacto no debe exceder de 0,5 cm medida con cualquiera de las reglas.

El alineamiento del eje y de los bordes no debe exceder en +- 5cm de lo establecido en el proyecto

g. <u>Control geométrico</u>

Será verificado con nivelación longitudinal y transversal, no debiendo haber un error en +- 1 cm de la cota proyectada y en ancho +- 5 cm.

Conservación

La carpeta de Tratamiento Superficial Triple deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta la Recepción de la Obra, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público. De surgir eventuales fallas, éstas serán reparadas a cuenta del contratista según lo ordene la fiscalización.

Método de Medición

Será medido en metros cuadrados, resultante del producto de la longitud medida a través del eje del proyecto multiplicado por el ancho real de calzada ejecutada.

Forma de Pago

El trabajo de tratamiento superficial triple en calzada, medidos en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 7 "TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE EN CALZADA".**

Este precio unitario incluye la provisión, transporte del material bituminoso desde la fuente de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del producto asfáltico, preparación de la superficie de la pista, colocación de los agregados y del producto asfáltico, y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial triple de acuerdo a las especificaciones.

En los precios unitarios de los servicios estarán incluidos todos los costos relativos a la provisión de mano de obra, materiales, equipos, transporte en el lugar, impuestos, tasas de cualquier naturaleza, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la recepción final de la obra y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

8. TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINA

Descripción

Este trabajo consistirá en una aplicación de material bituminoso y distribución de agregados, sobre las banquinas previamente imprimadas, de acuerdo con las presentes especificaciones y en el ancho que corresponda al perfil tipo de obra indicado en los planos.

Cantidades por metro cuadrado: Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la tabla 24.1 para el tipo de tratamiento que figura a continuación.

TABLA Nº 2.7.1	
AGREGADO "C"	13 a 15 kg/ m^2
Material bituminoso	1.1 a 1.4 lts/m^2

Los pesos dados en la tabla 2.7.1, son de agregados que tengan un peso específico masivo de 2,65 tn/m3, determinado para el ensayo AASHTO-T-84 y AASHTO T-85. Se harán correcciones adecuadas con los agregados provistos en la obra, cuando éstos tengan un peso específico masivo mayor de 2,.75 tn/m3 o menor de 2,55 tn/m3.

Las cantidades presentadas en la tabla 2.7.1 son aproximadas y sus valores reales en obra serán el producto del número de kilos indicados en la tabla 14.1 multiplicado por la relación del peso específico masivo de los agregados respecto de 2,65.

Las cantidades presentadas en la tabla 24.1 son aproximadas y sus valores reales en obra serán fijados por La Fiscalización para cada aplicación de material bituminoso y colocación de agregados.

Las cantidades de material bituminoso por metro cuadrado podrán ser variadas, por la Fiscalización, para adecuarse a las condiciones imperantes en la obra, pero la cantidad total de agregados por metro cuadrado (m2), luego de haberse corregido por peso específico, no deberá ser modificada, excepto que la Fiscalización disponga lo contrario.

Materiales

Los materiales deberán ser del tipo y clase tal que satisfagan las exigencias especificadas a continuación:

Agregados

Los agregados empleados para el tratamiento bituminoso superficial simple, se compondrán de gravas o piedras trituradas, debiendo llenar las exigencias fijadas en la gradación "C".

REQUISITOS DE GRADACION DEL AGREGADO PETREO % en peso, que pasa por los tamices de malla cuadrada método AASHTO T-27	
TAMIZ	Grad. "C"
½"	100
3/8"	85 - 100
Nº 4	40 - 70
Nº 8	0 - 10

Las gravas o piedras trituradas serán formadas por partículas limpias, duras y durables, carentes de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un porcentaje de desgaste mayor de 25% a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo por el método AASHTO - T-96.

Cuando sean sometidas al ensayo de resistencia con sulfato de sodio, en cinco variaciones, tal como lo determina el método AASHTO T-104, estos materiales no deberán acusar una pérdida de peso mayor al 12%.

Cuando se usa grava triturada, no menos del 80% en peso tendrá que componerse de partículas que tengan por lo menos una cara fracturada.

Los agregados carecerán de terrones o películas de arcilla, adheridas, u otras materias que pudieran impedir su impregnación total con el material bituminoso. Los mismos serán de características tales que luego de haber sido impregnados a fondo con el material bituminoso a emplearse en la obra, más de un 95% de tal material bituminoso deberá ser retenido por los agregados, después de haber sido sometidos a un ensayo de adherencia, por el método AASHTO T-182. Estas exigencias del ensayo de adherencia podrán dejarse sin efecto cuando el material empleado tenga un rendimiento satisfactorio ya conocido.

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados.

Materiales Bituminosos

El material bituminoso será del tipo y clase indicado por este pliego y tendrá que llenar las exigencias de las especificaciones y referencias más abajo indicadas.

El tipo del material será el siguiente:

Asfalto disuelto de curado medio MC-800 y MC-3000 (AASHTO M-82)

Aditivos de Adherencias

Cuando no exista suficiente adherencia entre el material bituminoso y los agregados, deberá emplearse un aditivo de adherencia aprobado por la Fiscalización previo al ensayo AASHTO T-182.

Equipo

Todo el equipo será examinado por la Fiscalización, en tramo experimental, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

La distribución del material bituminoso deberá ser ejecutado por camión especialmente construido para este fin. Deberá estar equipado con bomba reguladora de presión; barra de distribución con circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del material bituminoso que posibilite la aplicación del referido material en cantidades uniformes; un sistema completo de calentamiento; tacómetro; calibradores y termómetros colocados en lugares de fácil acceso y lectura, además de un esparcidor manual para el tratamiento de pequeñas superficies y conexiones aisladas.

Los depósitos de material bituminoso estarán equipados con un sistema adecuado de calentamiento y recirculación del material en el interior del depósito.

Para la fijación de los agregados se utilizarán rodillos lisos de tipo tandem y compactadores neumáticos autopropulsados. Los rodillos lisos tipo tandem deberán tener un peso que esté comprendido entre 5 y 8 toneladas.

Los compactadores neumáticos autopropulsados deberán tener un ancho total de consolidación no menor de 1.50 metros y el peso bruto deberá ser ajustable dentro de los límites de 36 a 63 Kg. por cm. de ancho consolidado. El peso de operación será fijado por la Fiscalización.

Los distribuidores de agregados, remolcables o autopropulsados deberán poseer dispositivos que permitan una distribución homogénea de la cantidad de agregados fijadas en el proyecto.

El equipo deberá ser provisto 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 aquellas unidades para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

El equipo deberá mantenerse en buenas condiciones de operación. 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.

Ejecución

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta Especificación, durante los días de lluvia o cuando exista inminencia de lluvia.

El ligante bituminoso no deberá ser aplicado en superficies mojadas, excepto en el caso de emulsiones asfálticas siempre que las superficies no tengan exceso de agua. Ningún material bituminoso será aplicado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10 °C, excepto cuando exista autorización por escrito de la Fiscalización.

En el caso de lluvias, aún después de imprimada la base, solamente se podrá ejecutar el revestimiento cuando la humedad de la parte inferior de la misma no exceda en 2 % de la humedad óptima.

La temperatura de aplicación deberá determinarse para cada tipo de material bituminoso, en función de la relación temperatura - viscosidad. Se elegirá una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el esparcimiento. (Entre 25 y 100 segundos SayboltFurol).

En el caso de utilizarse un aditivo de adherencia, se exigirá que el aditivo se añada al ligante bituminoso en el depósito de la obra, obligándose a agitar la mezcla ligante bituminoso - aditivo, el tiempo que indique la Fiscalización.

Para la ejecución del tratamiento superficial la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado, debiendo ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Antes de ser iniciada las operaciones de ejecución del tratamiento, se procederá a un barrido de la superficie, para eliminar todas las partículas de polvo y materiales sueltos, en cuyo caso la reposición de los mismos será efectuada con mezcla de piedra y asfalto a ejecutar in situ a fin de recuperar la sección transversal tipo de las banquinas.

Las cantidades del material bituminoso y de los agregados a aplicar serán las ordenadas por la Fiscalización, de acuerdo al tramo experimental ejecutado, cantidades que podrán ser posteriormente ajustadas por la Fiscalización con base en la observación de los tramos en construcción.

La ejecución del riego bituminoso se hará en dos etapas. La primera con aproximadamente 0.9 lts/m2 o lo que la pista de prueba indique y la segunda, completando el remanente conforme tramo experimental, luego de la aplicación del material pétreo.

El distribuidor de asfalto deber ser ajustado y operado de manera que el material se distribuya uniformemente sobre un ancho determinado en la tasa de aplicación ordenada. En caso de existir exceso de material bituminoso en un sector, éste será rechazado.

Inmediatamente después de la aplicación del ligante bituminoso debe distribuirse uniformemente el agregado especificado, en las cantidades ordenadas. La distribución se realizará mediante el equipo especificado. Cuando sea necesario, para garantizar un recubrimiento uniforme, la distribución podrá complementarse por un proceso manual adecuado. El exceso de agregado debe ser retirado antes de la compactación.

La longitud de aplicación del material bituminoso, estará condicionada a la capacidad de cobertura inmediata con el agregado. En caso de una paralización súbita e imprevista del carro distribuidor de agregados, éstos deben esparcirse manualmente en la superficie ya cubierta con el ligante bituminoso.

El agregado debe compactarse en el ancho total lo más rápidamente posible después de su aplicación. La compactación será interrumpida antes que el agregado presente señales de fractura.

La compactación debe empezar por los bordes y proseguir hasta el eje en los lugares en tangente; en las curvas se procederá siempre del borde más bajo hacia el más alto.

Cada pasada de rodillo debe ser cubierta por la siguiente por lo menos en la mitad de su ancho.

No se permitirá el tránsito durante la aplicación del material bituminoso o del agregado, liberándose la ruta solamente cuando se haya completado la compactación.

Cuando sobre el tratamiento superficial se aplicará una capa de sellado, luego de aplicado el riego adicional de asfalto y previo paso de aplanadora (una pasada completa), se efectuará una aplicación de arena a un régimen de 3,00 l / m2. Posteriormente se efectuarán cinco (5) pasadas de aplanadora sobre la distribución de la arena.

Si la Fiscalización lo considera conveniente, podrá ordenar se efectúe un rodillado con rodillo neumático múltiple, antes de librar al tránsito la calzada.

Control por la fiscalización

Todos los materiales serán examinados en laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones en vigencia.

Control de Calidad del Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiendo ser realizados un grupo de ensayos para cada 50 Ton. o para cada partida que llegue a la Obra:

Asfaltos diluidos:

- Contenido de agua: AASHTO T-55
- Destilación: AASHTO T-78
- Penetración: AASHTO T-49

-ViscosidadSaybolt-Furol: AASHTO T-72
- Ductilidad: AASHTO T-51
- Punto de inflamación: AASHTO T-79

Control de Calidad de los Agregados

El control de calidad de los agregados constará de lo siguiente:

- 2 análisis granulométricos por cada día de trabajo.
- 1 ensayo de desgaste Los Angeles por mes, o cuando exista variación en la naturaleza del material.
- 1 ensayo de peso específico para cada 900 m3.
- 1 ensayo de cubicidad y laminaridad por día, o cuando exista variación en la naturaleza del material.
- 1 ensayo de resistencia al sulfato de sodio por mes.

Control de Aditivo de Adherencia

El control del aditivo de adherencia constará de lo siguiente:

- 1 ensayo de adherencia para cada envío del aditivo que llegue a la obra.
- 1 ensayo de adherencia toda vez que el aditivo fuera incorporado al ligante bituminoso.

Control de Temperatura de Aplicación del Ligante Bituminoso

La temperatura del ligante bituminoso debe verificarse en el distribuidor, inmediatamente antes de la aplicación, y en los tanques de almacenamiento.

Control de Cantidad del Ligante Bituminoso

El control de cantidad del material bituminoso se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor, antes y después de su aplicación. No siendo posible el control por este método se admitirán las siguientes modalidades:

a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Mediante una pesada luego del paso del carro distribuidor, se tendrá la cantidad utilizada de material bituminoso.
b)Se utilizará una regla de madera, pintada y graduada de tal manera que se obtenga directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor, antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

Control de Cantidad y Uniformidad del Agregado

Se harán para cada día de operación, por lo menos dos controles de la cantidad aplicada de agregado.

Se realizará este control colocando alternadamente en la faja de trabajo, recipientes de peso y área conocidos. Por simples pesadas después del paso del distribuidor, se determinará la cantidad realmente esparcida de agregado. Este mismo agregado será utilizado en el ensayo de granulometría para control de la uniformidad del material utilizado.

Control de Uniformidad de Aplicación del Material Bituminoso

Deberá realizarse una descarga de 15 a 30 segundos para poder controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma, o en la misma, si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja colocada debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

Control Geométrico

El control geométrico en el tratamiento superficial, deberá consistir de una verificación del acabado de la superficie. Esta se realizará con dos reglas, una de 3.00 m. y otra de 1.00 m., de longitud colocados transversal y paralelamente al eje de la carretera respectivamente. La variación de la superficie entres dos puntos cualesquiera de contacto no debe exceder de 0.5 cm cuando se verifique con cualquiera de las dos reglas.

Método de Medición

La medición del tratamiento superficial se efectuará por metro cuadrado de capa colocada, concluida y aceptada. El área en metros cuadrados se determinará en base a las secciones transversales de diseño o por la Fiscalización.

Forma de Pago

El trabajo de tratamiento superficial bituminoso, será pagado al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 8 "TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINA".**

Este precio unitario incluye: la provisión, transporte del cemento asfáltico desde la fuentes de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del asfalto diluido, preparación de la superficie de las banquinas, colocación de los agregados y del asfalto diluido, ejecución terminado; el suministro e inclusión de aditivo mejorador de adherencia; y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial de acuerdo con esta especificación.

En los precios unitarios de los servicios estarán incluidos todos los costos relativos a la provisión de mano de obra, materiales, equipos, transporte en el lugar de trabajo, impuestos, tasas de cualquier naturaleza, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la apertura al tráfico y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

9. BASE ESTABILIZADO GRANULAR (espesor 20 cm) C.B.R. 100%

Descripción

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada basáltica, finos de trituración basáltica y arena de yacimiento o de

río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral 3.3a03.3 Mezcla, dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida sobre la capa de Subrasante, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

Preservación del Medio Ambiente

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

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Item, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Item, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Item el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

Materiales:

a) Suelo

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base granular estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río tipo.

b) Piedra Triturada

Las piedras trituradas serán de origen basáltico, formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un desgaste mayor de 25% a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo por el método AASHTO – T – 96. El índice de cubicidad de la piedra será entre 0,50 y 1,00.

c) Mezcla

La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana oriunda de la cantera indicada en el proyecto, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

a) El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra basáltica triturada, durable u otra piedra local mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La faja granulométrica de la mezcla será la siguiente:

TABLA DE GRANULOMETRIA

Designación criba	% en Peso que pasa
1 1/2" (38 mm)	100
1" (25mm)	75 - 100
3/4" (19mm)	60 - 90
3/8" (9,52 mm)	45 - 75
Nº 4 (4,75 mm)	30 - 60
Nº 10 (2 mm)	25 - 45
Nº 40 (0,42 mm)	15 - 30
Nº 200 (0,75 mm)	5 - 20

b) La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8": □ □.
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10: □ □.
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40: □ □.
- Pasante N° 200: □ □.

c) La arena a utilizar será de yacimiento, o en su defecto arena de río.

d) En laboratorio se deberá efectuar el ensayo de valor soporte de la mezcla de áridos, el que será mayor a 100% con el grado mínimo de compactación exigido de 98% correspondiente a la energía de compactación del T-180.

e) La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones.

Equipos

Los equipos a ser utilizados, en cantidad y potencia, deberán ser tales que garanticen una producción de mezcla compactada como mínimo del 98% del T-180 de 70 m^3 a 80m^3 por hora y son los siguientes:

- ✓ Planta fija, para la elaboración de la mezcla, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la misma en granulometría, humedad, densidad y valor soporte.

- ✓ Terminadora o acabadora: para garantizar el esparcido uniforme, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.
- ✓ Vibro compactador liso, mínimo de la característica del tipo CA-25, dos unidades como mínimo.
- ✓ Compactador neumático, mínimo del tipo DYNAPAC CP27, dos unidades como mínimo.
- ✓ Motoniveladora.
- ✓ Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización 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.

Para la ejecución de base será obligatorio utilizar planta mezcladora fija. Para la distribución se utilizará un equipo distribuidor (acabadora de suelo) autopropulsado.

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

Método Constructivo

Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 3.3a.03 Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- ✓ Licencia Ambiental para su explotación.
- ✓ Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- ✓ Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- ✓ Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

Habilitación de la Planta de Mezclado

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla granular estabilizada granulométrticamente en laboratorio, será calibrada la planta de mezcla, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y del agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de mezcla, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada en el apartado 3.3.03.4 y debe responder a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%.

Las piedras trituradas serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para la producción de tres (3) días de base granular estabilizada granulométricamente, como mínimo.

Los suelos, arena de yacimiento o arena de río, deberán ser homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras y motoniveladoras. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada granulométricamente, de acopio a pista, será efectuada en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales. Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este item.

Distribución y compactación

La distribución y compactación de la base granular estabilizada granulométricamente se hará después de siete (7) días que la subrasante fuera debidamente aprobada por la fiscalización.

La base granular estabilizada granulométricamente será esparcida y compactada a la densidad requerida de 98% del T-180, como mínimo, en todo el ancho medio, mediante acabadora de suelo. La compactación se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización de granulometría en las juntas longitudinales, producto del esparcido de media calzada.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación en el corte final, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Luego del esparcido y la verificación de cotas por topografía, se compactará la calzada en todo el ancho por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos ocho (8) toneladas y de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos doce (12) toneladas u otro tipo de equipo que mejore el rendimiento para la obtención de la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma a proteger la base granular estabilizada granulométricamente contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subrasante. Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subrasante, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item 3.3 Base Granular Estabilizada Granulométricamente.

Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este item.

Control Tecnológico

a. Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 25% por cada 10Km de pista o cuando la Fiscalización lo considere necesario por cambio de tipo de material o por cambio de cantera.
- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará en calzada cada 60m., alternando centro y borde de calzada (3,25m del eje) y en banquinas cada 120m, en el borde de la plataforma (5,60m del eje), o como lo fuere ordenado por la Fiscalización.

c. Determinación de la humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 60m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y la que corresponde a la determinación de la densidad "in situ".

d. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

Control Geométrico

a. Espesor:

El espesor de la base compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

b. Tolerancia de construcción:

La superficie acabada de la base, al ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica indicada en los Planos, no deberá acusar diferencia de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto de la plantilla, de más de 12,5mm. Al ser controlada con un regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10mm. La superficie acabada de la base no deberá acusar diferencia de más de 10mm, por encima o por debajo, con relación a las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

Conservación

La capa de base, terminada e imprimada, deberá ser conservada bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

Método de Medición

Las cantidades de base granular estabilizada granulométricamente, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

Forma de Pago

El volumen de material de la base, determinado como se establece en el numeral 3.3a.09, será pagado al precio unitario de contrato del **Ítem 9 Base Estabilizado Granular (espesor 20 cm) C.B.R. 100%.** Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

10. BASE ESTABILIZADO GRANULAR (espesor 20 cm) C.B.R. 60%

Descripción

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada basáltica, finos de trituración basáltica y arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral 3.3a03.3 Mezcla, dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 60%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida sobre la capa de Subrasante, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados en los planos del proyecto.

Preservación del Medio Ambiente

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

- Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Item, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
- El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Item, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
- Terminadas las operaciones de este Item el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
- Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

Materiales:

d) Suelo

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base granular estabilizada granulométricamente, serán materiales seleccionados provenientes de arena de yacimiento o arena de río tipo.

e) Piedra Triturada

Las piedras trituradas serán de origen basáltico, formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un desgaste mayor de 25% a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo por el método AASHTO – T – 96. El índice de cubicidad de la piedra será entre 0,50 y 1,00.

f) Mezcla

La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana oriunda de la cantera indicada en el proyecto, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

f) El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra basáltica triturada, durable

u otra piedra local mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La faja granulométrica de la mezcla será la siguiente:

TABLA DE GRANULOMETRIA

Designación criba	% en Peso que pasa
1 1/2" (38 mm)	100
1" (25mm)	75 - 100
3/4" (19mm)	60 - 90
3/8" (9,52 mm)	45 - 75
Nº 4 (4,75 mm)	30 - 60
Nº 10 (2 mm)	25 - 45
Nº 40 (0,42 mm)	15 - 30
Nº 200 (0,75 mm)	5 - 20

g) La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8": □.□.
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10: □.□.
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40: □.□.
- Pasante N° 200: □.□.

h) La arena a utilizar será de yacimiento, o en su defecto arena de río.

i) En laboratorio se deberá efectuar el ensayo de valor soporte de la mezcla de áridos, el que será mayor a 100% con el grado mínimo de compactación exigido de 98% correspondiente a la energía de compactación del T-180.

j) La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones.

Equipos

Los equipos a ser utilizados, en cantidad y potencia, deberán ser tales que garanticen una producción de mezcla compactada como mínimo del 98% del T-180 de 70 m^3 a 80m^3 por hora y son los siguientes:

- ✓ Planta fija, para la elaboración de la mezcla, con el objeto de garantizar la homogeneidad de la misma en granulometría, humedad, densidad y valor soporte.
- ✓ Terminadora o acabadora: para garantizar el esparcido uniforme, evitar la segregación del estabilizado granulométrico y lograr el espesor uniforme.
- ✓ Vibro compactador liso, mínimo de la característica del tipo CA-25, dos unidades como mínimo.
- ✓ Compactador neumático, mínimo del tipo DYNAPAC CP27, dos unidades como mínimo.
- ✓ Motoniveladora.
- ✓ Camión regador de agua.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización 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.

Para la ejecución de base será obligatorio utilizar planta mezcladora fija. Para la distribución se utilizará un equipo distribuidor (acabadora de suelo) autopropulsado.

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

Método Constructivo

Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 3.3a.03 Materiales, mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- ✓ Licencia Ambiental para su explotación.
- ✓ Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- ✓ Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- ✓ Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

Habilitación de la Planta de Mezclado

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla granular estabilizada granulométrticamente en laboratorio, será calibrada la planta de mezcla, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y del agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de mezcla, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

Mezcla en Planta

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla indicada en el apartado 3.3.03.4 y debe responder a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 60%.

Las piedras trituradas serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para la producción de tres (3) días de base granular estabilizada granulométricamente, como mínimo.

Los suelos, arena de yacimiento o arena de río, deberán ser homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras y motoniveladoras. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

Transporte de mezcla a pista

El transporte de la mezcla granular estabilizada granulométricamente, de acopio a pista, será efectuada en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales. Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este item.

Distribución y compactación

La distribución y compactación de la base granular estabilizada granulométricamente se hará después de siete (7) días que la subrasante fuera debidamente aprobada por la fiscalización.

La base granular estabilizada granulométricamente será esparcida y compactada a la densidad requerida de 98% del T-180, como mínimo, en todo el ancho medio, mediante acabadora de suelo. La compactación se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape

de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización de granulometría en las juntas longitudinales, producto del esparcido de media calzada.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación en el corte final, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.
- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Luego del esparcido y la verificación de cotas por topografía, se compactará la calzada en todo el ancho por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tandem que pesen por lo menos ocho (8) toneladas y de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos doce (12) toneladas u otro tipo de equipo que mejore el rendimiento para la obtención de la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma a proteger la base granular estabilizada granulométricamente contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subrasante. Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad, número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subrasante, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item 3.3 Base Granular Estabilizada Granulométricamente.

Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este item.

Control Tecnológico

a. Ensayos de piedra triturada

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 25% por cada 10Km de pista o cuando la Fiscalización lo considere necesario por cambio de tipo de material o por cambio

de cantera.

- Granulometría cada 250m de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 60%. Este control se efectuará en calzada cada 60m., alternando centro y borde de calzada (3,25m del eje) y en banquinas cada 120m, en el borde de la plataforma (5,60m del eje), o como lo fuere ordenado por la Fiscalización.

c. Determinación de la humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 60m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y la que corresponde a la determinación de la densidad "in situ".

d. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11
Límite Líquido	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89
L.P. e IP	1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

Control Geométrico

a. Espesor:

El espesor de la base compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad "in situ".

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

b. Tolerancia de construcción:

La superficie acabada de la base, al ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica indicada en los Planos, no deberá acusar diferencia de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto de la plantilla, de más de 12,5mm. Al ser controlada con un regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10mm. La superficie acabada de la base no deberá acusar diferencia de más de 10mm, por encima o por debajo, con relación a las cotas indicadas en los Planos o establecidas por la Fiscalización.

Conservación

La capa de base, terminada e imprimada, deberá ser conservada bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

Método de Medición

Las cantidades de base granular estabilizada granulométricamente, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 60%, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor, indicados en los Planos.

Forma de Pago

El volumen de material de la base, determinado como se establece en el numeral 3.3a.09, será pagado al precio unitario de contrato del **Ítem10 Base Estabilizado Granular (espesor 20 cm) C.B.R. 60%.** Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

11. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

Descripción

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar indicados en los planos y de la aplicación de un riego de imprimación con material asfáltico, conforme se describe en esta especificación y en el ancho establecido en los Planos y/u Ordenes de la Fiscalización.

Equipo

El equipo a ser usado por el Contratista, además de herramientas manuales como escobas, palas, raspadoras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

a. Barredora y Sopladora Mecánica

La barredora mecánica deberá ser construida tal que: las revoluciones de la escoba sean reguladas con relación al progreso de la operación; sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación al barrido de la superficie, tenga cerdas suficientemente rígidas para limpiar la superficie sin dañarla.

El soplador mecánico deberá estar montado sobre llantas neumáticas y ser de construcción tal que limpie sin dañar la superficie y pueda soplar el polvo del centro de la plataforma hacia los lados.

b. Equipo de Calentamiento y Distribuidor de asfalto

b.1 Equipo de calentamiento de materiales bituminosos

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerrados dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o del cual los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el Contratista compruebe que el material puede ser calentado sin la introducción de humedad.

El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo a auxiliar el calentamiento, será prohibido si, en la opinión de la Fiscalización, el mismo daña o modifica las características del material o introduce vapor de agua libre o humedad en el tanque del material bituminoso.

Las conexiones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no pueden ser utilizadas para cualquier otra finalidad. El uso de conexiones o de cualquier otro equipo por medio del cual pueda ser introducido vapor de agua libre directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

b.2 Distribuidor de asfalto

1. Requisitos

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o "trailers", en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El número y ancho de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida del distribuidor sobre la superficie del camino no exceda de 110 kg por centímetro de ancho del neumático. Los resortes de camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6,5 cm en la altura del conductor de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pasaje de cualquier material dañoso. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores la cantidad de material disponible. También será la salida de la bomba, un manómetro para mostrar la presión a la cual el material bituminoso es aplicado. Un termómetro preciso de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificadas del material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminoso de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujo de calentamiento para radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete ("torch – generating") y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida a partir de 3,5 km/h, ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, la cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm y su calibración y estabilidad de la aguja deberán permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3m/min aproximadamente.

Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser proveídos indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, con un manómetro colocado en el distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm².

Los conductos de riego deben ser fabricados de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm o menos, para longitudes hasta de 6 metros: deben también permitir el ajuste hidráulico vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo; deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico. Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas del tipo que garantice la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de válvulas de apertura y cierre de la distribución deberá ser del tipo que permita alcanzar o cerrar completamente el régimen total de aplicación de una longitud de recorrido del distribuidor no mayor que 30 cm.

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal, calibrado y operado de tal manera, que:

- La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el 5% de cualquier presión predeterminada.
- La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho de 5 cm de ancho no varíe más que el ±7,5 y ± 15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.
- La distribución por metro cuadrado no varíe más que ± 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 2 litros por metro cuadrado.

2. <u>Calibración y verificación de los distribuidores</u>

Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la Fiscalización previamente a su uso en la obra. El Contratista proveerá, a su propio costo todo el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesarios para realizar la calibración. Las calibraciones tendrán validez por un periodo variable de tres a doce meses., dependiendo de las condiciones de cada caso y tendrán que ser realizadas cuando noten defectos en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en las piezas del mismo. A las operaciones de calibración se anticiparán las de limpieza del tanque y tabulaciones de flujo de asfalto.

Materiales

El material asfáltico a ser empleado podrá ser asfalto diluido o emulsión asfáltica, según lo establezcan las Especificaciones particulares de cada obra.

La elección del material bituminoso deberá ser realizada en función de la textura del material a imprimar.

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra. La tasa de aplicación variará desde 0,8 a 1,6 l/m² conforme al tipo de textura de la base y del material bituminoso escogido.

Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de las siguientes especificaciones:

a. Asfalto diluido:

De curado rápido: AASHTO M 81
De curado medio: AASHTO M 82
De curado lento: AASHTO M 141

b. Emulsiones asfálticas:

Aniónicas: AASHTO M 140
Catiónicas: AASHTO M 208

Forma de Ejecución

1) Preparación y limpieza de la superficie

Inmediatamente antes del riego con el material bituminoso, la sub-base o base y banquinas existentes, satisfaciendo a la sección transversal indicada en los Planos, deberán ser cuidadosamente preparadas.

Toda la tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización lo requiere, la superficie será levemente humedecida. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, ellas deberán ser removidas con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo, a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la sub - base y banquina existente.

Si fuere estimado necesario por la Fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

2) Temperatura

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. Las fajas de viscosidad recomendadas para el riego son las siguientes:

- para asfaltos diluidos: 20 a 60 segundos Saybolt - Furol
- para emulsiones asfálticas 25 a 100 segundos Saybolt - Furol

3) Riego

El riego de imprimación deberá ser aplicado tan pronto como sea posible después que la superficie haya sido preparada y se encuentre suficientemente seca. Para la obtención de la uniformidad de aplicación del material bituminoso en todos los puntos de la superficie, el Contratista deberá observar todos los requisitos pertinentemente establecidos a continuación.

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto, siendo rigurosamente indispensable que se tomen todas las providencias necesarias para obtener una distribución uniforme en todos los puntos.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las Órdenes de Trabajo y con presión suficiente y ajustada en el conducto de riego de manera que suministre una distribución correcta a través de cada boquilla, sin provocar el estriamiento. En general, será requerida una presión que suministre unos 60 litros por minuto.

Con el fin de evitar el traslape de materiales bituminosos en las juntas entre dos aplicaciones subsiguientes, antes de iniciar la aplicación se deberá cubrir la superficie desde la junta para atrás con papel de construcción (cizalkraft por ej.) por una distancia suficiente (por lo menos 90 centímetros) como para que el conducto de riego inicie el riego y esté operando con fuerza completa cuando fuere alcanzada la superficie a ser tratada. El distribuidor deberá estar en movimiento con la velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de la aplicación anterior del material bituminoso.

Serán prohibidos arranques del distribuidor en el momento de iniciar el riego. El conducto deberá ser cerrado instantáneamente en cada junta de construcción para asegurar una junta en línea recta y la aplicación en régimen total de asfalto hasta la junta. Si fuere necesario, para evitar goteos, se colocará una caja de goteo por debajo de las boquillas en el momento de cierre de la aplicación o se cubrirá la superficie después de la junta con papel de construcción.

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el distribuidor al fin de cada aplicación

para evitar fallas en la distribución y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego.

Si la altura del conducto varía más de 6,5 cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser bloqueado o amarrado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse cualquier entupimiento o interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente y tomadas las medidas correctivas antes del reinicio.

Las operaciones del camión distribuidor fijadas por medio de pruebas o experimentos realizados en zanjas especialmente construidas para ese fin, en las proximidades de las instalaciones de precalentamiento y almacenamiento del asfalto. No serán permitidos experimentos del mismo sobre la plataforma.

No se permitirá operar el distribuidor sino con chóferes y operarios competentes. El Contratista deberá sustituir inmediatamente aquellos que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslapes de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la ampliación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obras de arte y edificaciones adyacentes en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sea salpicada o manchadas.

Para retocar los puntos eventualmente fallados por el distribuidor, deberá usarse un espaciador manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán indicadas en las Órdenes de trabajo, debiendo estar comprendida entre 1,0 y 1,2 litros por metro cuadrado. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial ha fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicada es la máxima que, bajo condiciones favorables del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La Fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a emplearse, admitiéndose variación de hasta 10%.

Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego.

La imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficies mojadas o cuando la temperatura ambiente estuviera a menos de 4°C a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

Antes de 24 horas de la aplicación del material bituminoso o antes que la imprimación haya penetrado en la capa en tratamiento y ésta presenta la superficie seca, no será permitido el trafico sobre la superficie imprimada. A criterio de la Fiscalización, el trecho imprimado y curado será abierto al tráfico.

Cuando sea necesario mantener el transito sobre la plataforma durante las operaciones de imprimación, la aplicación de la película se hará en fajas de medio ancho dejándosele curar antes de imprimar la otra mitad. Cuando fuere aplicada en dos mitades, la segunda aplicación deberá traslapar muy ligeramente la primera.

4) Curado

Las superficies imprimadas permanecerán en reposo, hasta la cabal evaporación del solvente, no siendo permitido ningún tráfico sobre las mismas. Cualquier área en la que la imprimación haya sido dañada por el tránsito o por las operaciones del Contratista, deberá ser separada después de la remoción de todo material suelto de manera que toda la superficie quede en condiciones lisas y uniformes para permitir la aplicación del tratamiento superficial. Las posibles

formaciones de folículos no adherentes deberán ser removidas de las superficies imprimadas y los lugares respectivos deberán ser reimprimadas si fuere necesario.

Control Tecnológico

a. Calidad de Asfalto

De cada partida de material asfáltico o cuando la fiscalización juzgue conveniente, se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de las normas mencionadas. El control a realizar constará de:

- para asfaltos diluidos:
  - 1 ensayo de viscosidad Saybolt - Furol, para toda carga que llegue a obra.
  - 1 ensayo de punto de inflamación por cada 100 toneladas.
  - 1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas.
- para emulsiones asfálticas:
  - 1 ensayo de viscosidad Saybolt - Furol, para toda carga que llegue a obra.
  - 1 ensayo de residuo por evaporación, para toda carga que llegue a obra.
  - 1 ensayo de tamizado para toda carga que llegue a obra.
  - 1 ensayo de sedimentación por cada 100 toneladas.

b. Control de Cantidad

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada del material bituminoso por el pesaje del camión distribuidor, antes y después del riego, para ese control se utilizará una regla graduada que pueda dar directamente, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

c. Uniformidad Longitudinal

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m² de forma rectangular o cuadrada, colocadas cada 100 metros, en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el peso del asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

Método de Medición

La cantidad de litros de material asfáltico a ser pagadas será determinada por el número de metros cuadrados de superficie tratada y aceptada, multiplicada por la tasa de aplicación especificada o indicada, o se hará por la cantidad de litros utilizada medida en obra, cualquiera sea la menor y referida a 15°C.

No se hará medición de la arena que puede ser utilizada para el curado.

Forma de Pago

La cantidad determinada según se indica arriba será pagada al precio del Contrato por unidad de medida según el **Ítem 11 "IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA"**, cuyo precio y pago será la compensación total por suministrar y colocar el material incluyendo mano de obra, equipo, transporte y herramientas, necesarios para completar el trabajo descrito en esta sección.

12. PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO EN ACCESOS

Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de un pavimento de piedra bruta colocada sobre un lecho de arena o suelo del lugar, aprobado por la fiscalización, asentado sobre una plataforma previamente preparada de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las disposiciones, pendientes cotas, longitud y sección transversal indicadas en los Planos, en los accesos a caminos vecinales, y como base en la zona urbana de Mbuyapey en los sectores en los que no se cuenta con pavimento pétreo, y en otros sectores donde indique la Fiscalización.

Materiales

Piedra: La piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de Abrasión Los Angeles deberá ser inferior al 40%.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica y no será menor que 0,15 m x 0,15 m., ni mayor que 0,25 m x 0,25 m.

Colchón : El suelo estará compuesto de granos limpios, resistentes, durables y deberá estar exenta de impurezas, y materiales orgánicos. El índice de plasticidad deberá estar en un rango de entre 4% y 10%.

Método constructivo

a. Lecho de suelo (colchón):

Sobre la base de suelo seleccionado terminado, será extendida una capa de suelo de 0,10m de espesor. Cualquier parte blanda o inestable de la base debe corregirse antes de la colocación del lecho de suelo.

b. Base de Piedra:

Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de arena, perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal y la menor dimensión hacia abajo. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y las piedras estarán íntimamente en contacto unas con otras.

A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se acuñarán piedras de tamaño menor entre las juntas de piedras mayores.

c. Llenado de juntas y compactación:

La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la Fiscalización o mediante los siguientes tipos de pisones:

- Individuales: Serán de dimensiones de 0,15 m x 0,15 m y de 12 a20 kg de peso.
- Pisones para cuatro hombres: Presentarán una base de hasta 0,30 m de diámetro y con un peso aproximado de 65 kg como máximo.

Este pisón pasará por lo menos 3 veces o cuántas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación.

Durante el apisonado se esparcirán manualmente piedras menudas y arena para llenar totalmente las juntas entre piedras, en la cantidad de un metro cúbico por cada setenta y cinco metros cuadrados.

La compactación se efectuará a partir de la línea de cordón y hacia el eje.

Método de Medición

La cantidad de pavimento tipo empedrado será medida en metros cuadrados de empedrado construido y aceptado por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo.

Forma de Pago

El pago por la construcción del pavimento tipo empedrado, medida como se establece anteriormente, se hará al precio contractual correspondiente al **ítem 12 "PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO"**, cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y arena) materiales de rellenos, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

OBRAS DE DRENAJE

13 ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGON ARMADO

Descripción

Son obras de arte corrientes, integrantes del sistema de drenaje, que permiten la circulación de las aguas de un lado a otro del camino. Se colocarán en los cauces menores y en los lugares de acceso del camino principal a calles y/o propiedades si fuesen necesarias.

Materiales

a. Caños:

Los tubos serán de hormigón armado con doble armadura, del tipo campana y espiga. El hormigón deberá ser dosificado racionalmente para una resistencia característica igual o mayor a 180 kg/cm². El acero será del tipo redondo con límite de fluenciaFyk = 4.200 Kg/cm². Los moldes deberán ser metálicos.

También podrán ser aceptados tubos comerciales que deberán tener una resistencia mínima de 8,5 Tn/m3, en el ensayo de compresión diametral, de acuerdo a lo establecido por el Método AASHTO-T33.

b. Lecho de asiento:

La base de asiento será de hormigón, dosificado racionalmente para una resistencia fck igual o mayor 90 kg/cm².

c. Bocas:

Las bocas de salida serán de tipo "a nivel del suelo" (NT) de hormigón ciclópeo. Las bocas de entrada podrán ser del tipo "a nivel del suelo" (NT) o con caja de captación.

d. Excavación:

Las excavaciones para la fundación de las alcantarillas tubulares serán ejecutadas en cualquier tipo de material.

e. Reconstrucción de terraplén:

Los materiales para la reconstrucción del terraplén serán los provenientes de los suelos excavados o específicamente seleccionados para este fin.

Ejecución

a. Ubicación:

Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre si.

Los elementos de proyecto, tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua.

b. Excavaciones:

Las excavaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con lo especificado en el ítem "Excavación Estructural".

Los trabajos de excavación de las trincheras necesarias para el moldeado de la base de asiento podrán ser ejecutados manual o mecánicamente, con un mayor ancho de 0,50 metro a cada lado. Donde haya necesidad de ejecutar terraplenes para alcanzar la cota de fundación y de la base de apoyo, éstos deberán ser ejecutados y compactados en capas de espesor no mayor de 0,15 metros, a una densidad equivalente a la del material circundante al lugar terraplenado.

Cuando el material sobre el cual se apoyará la base de asiento de los caños, sea de mala calidad, deberá reemplazarse por un colchón de piedra lanzada o tratar de modificar la ubicación de la alcantarilla para localizarla en una posición más adecuada respecto a las condiciones de fundación.

c. Base de Asiento:

La alcantarilla estará apoyada sobre una base de asiento de hormigón tipo fck = 90 kg/cm², moldeada "in situ" y apoyada siempre sobre terreno firme.

d. Rejuntado con Mortero

Las juntas de los caños deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos caños sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

e. Reconstrucción del Terraplén

Después de concluida la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, se deberá proceder a reconstruir el terraplén. El material para el terraplén podrá ser el propio excavado, si éste fuera de buena calidad, u otro especialmente seleccionado. La compactación de ese material deberá ejecutarse en capas de no más de 0,15 m, pudiendo hacerse a mano o por medio de pisones mecánicos. Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m encima de la generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación.

f. Bocas

Las bocas o cabeceras serán ejecutadas en hormigón ciclópeo de acuerdo a los planos del proyecto.

En los extremos de las salidas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán siempre de tipo “a nivel del suelo” o “caja de captación”. Las bocas, después de su construcción, deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el empozamiento del agua.

g. Acabado

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa en el borde del terraplén. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada. Las bocas deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

Control

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas, serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simple, a los

28 días. El control de los caños se hará verificando el cumplimiento de la resistencia mínima establecida para los ensayos de compresión diametral.

Método de Medición

Serán medidas en metros lineales expresadas por la cantidad de tubos colocados a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas, una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización, sean ellas simples, dobles o triples. Las cabeceras de hormigón ciclópeo no serán medidas, debiendo considerarse incluidas en el metro lineal de tubo colocado.

No se medirá para efectos de pago el relleno granular, el lecho de hormigón y las cabeceras, los cuales deberán incluirse en el costo del Ítem "Alcantarilla Tubularde Hormigón Armado".

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes:

- **Ítem 13.1 Alcantarilla Tubular Simple de Hormigón Armado D= 1,00 m.**

Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por todos los trabajos, incluyendo materiales, los tubos, bocas, lechos de hormigón, encofrado, excavación, el relleno y su compactación, rejuntado de los caños, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipo, transporte y cualquier otro imprevisto necesario para dar por completado el ítem.

14 ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGON ARMADO

Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en los Planos y/u Ordenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Este trabajo incluirá el suministro de los hormigones especificados como así también el acero para refuerzo; colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras conforme a lo especificado, y construcción de cabeceras de hormigón, relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

Materiales

a. Hormigón:

El hormigón deberá tener una resistencia característica Fck ≥ 180 kg/cm² y cumplir todas las exigencias requeridas en la Sección "Hormigón Estructural".

b. Acero para Refuerzo:

El acero deberá ser del tipo AP420DN, y cumplir las exigencias requeridas para la Sección "Acero para Refuerzo".

c. Lechos de Asiento:

La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck=150 kg/cm².

d. Cabeceras:

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado.

Bases de la Aceptación

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a compresión de probetas, siguiendo las exigencias para el Ítem "Hormigón Estructural", y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si las mismas están exentas de defectos.

Ensayos

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en la Sección "Hormigón Estructural".

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas de acero, con antelación a la ejecución de los mismos.

Requisitos para la Excavación

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas, con un mayor ancho de 1,00 m a cada lado de las paredes externas de la alcantarilla.

Las zanjas deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos del Ítem "Excavación Estructural", como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los Planos o como lo indique la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser hecha después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuados.

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado según se describe en la Sección "Excavación Estructural".

Lechos de Asiento

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo fck ≥ 150 kg/cm², moldeado "in situ" y apoyado siempre sobre terreno firme.

Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

Colocación de las Armaduras y Hormigonado

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento y transcurrido un tiempo tal que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras previstas e indicadas en los planos con todas las exigencias de la Sección "Acero para Refuerzo", y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en la Sección "Hormigón Estructural".

Relleno

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación correspondiente.

El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30m arriba de la parte superior de alcantarilla deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación, y no deberá contener terrones, piedras que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas; trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables.

El material granular para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz Nº 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30mencima de la parte superior de la alcantarilla celular.

El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactadas) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30m por encima de la parte superior de la misma.

El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular. El material de relleno que sea empleado en la zanja hasta 0,30mpor encima de la parte superior de la alcantarilla celular, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno indicado en el segundo párrafo del presente Apartado.

El resto del relleno deberá provenir del material de excavación y préstamo que sea adecuado para la construcción del terraplén.

La compactación hasta la densidad especificada en el Ítem “Terraplén”, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

Cabeceras de las Alcantarillas Celulares

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado de las características y dimensiones indicadas en los Planos.

Método de Medición

Las cantidades de alcantarillas serán medidas por la longitud del cuerpo en metros, medido a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas de las vigas de borde, una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización.

El lecho de asiento de las alcantarillas, la excavación necesaria para la colocación de las estructuras, y el relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los precios unitarios contractuales.

Forma de Pago

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

14.A "ALCANTARILLAS CELULARES SIMPLES DE HORMIGÓN ARMADO.

14.A1 A.C.H°A° 1 □ 1,0m x 1,0m".

14.A2 A.C.H°A° 1 □ 1,5m x 1,5m".

14.A3 A.C.H°A° 1 □ 2,0m x 2,0m".

14.A4 A.C.H°A° 1 □ 2,5m x 2,5m".

14.B "ALCANTARILLAS CELULARES DOBLES DE HORMIGÓN ARMADO.

14.B1 A.C.H°A° 2 □ 1,0m x 1,0m".

14.B2 A.C.H°A° 2 □ 1,5m x 1,5m".

14.B3 A.C.H°A° 2□ 2,0m x 2,0m".

14.B4 A.C.H°A° 2 □ 2,5m x 2,5m".

14.B5 A.C.H°A° 2 □ 3,0m x 3,0m".

14.C "ALCANTARILLAS CELULARES TRIPLES DE HORMIGÓN ARMADO.

14.C1 A.C.H°A° 3 □ 2,5m x 2,5m".

14.C2 A.C.H°A° 3 □ 3,0m x 3,0m".

14.D "ALCANTARILLASCUADRUPLES DE HORMIGÓN ARMADO.

14.D1 A.C.H°A° 4 □ 3,0m x 3,0m".

Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, incluyendo el hormigón, las armaduras, el relleno y su compactación, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem arriba mencionado.

OBRAS COMPLEMENTARIAS

15 SEÑALIZACION VERTICAL

Descripción

Esta Sección se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral y vertical sobre la calzada, incluyendo los postes de sustentación de las primeras y todos los elementos accesorios requeridos.

De no especificarse en el Proyecto 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, las Normas ABNT NBR 13.275 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 y en éstas Especificaciones.

Tipo de Señales.

Los tipos de señales incluidas en el Proyecto se encuentran detalladas en los planos y comprenden:

a.- Señales Preventivas.

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".

Las señales preventivas serán utilizadas durante toda la ejecución de las obras, en los lugares donde sean necesarias y aprobadas por la fiscalización.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

b.- Señales Reglamentarias.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

c.- Señales Informativas.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

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.

MATERIALES.

Placas.

El tablero de los carteles, especificados en esta Sección, será de metal, tipo chapa galvanizada N° 16 u otra similar aprobada, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y de cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a la pintura reflectante.

Láminas reflectantes.

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retro reflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retro reflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechas y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas vigentes de la Dirección de Vialidad del M.O.P.C. y en el Proyecto.

Los tableros llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas y todos los elementos, tales como: fondo, caracteres, orlas, símbolos, leyendas, pictogramas, deberán cumplir con una intensidad retrorreflectiva del **Tipo XI (material de súper intensa retrorreflectancia, en general con microprismas de vidrio), según se indica en la Norma ASTM D 4956 vigente**.

Tabla 10 – Reflectivo Tipo XI – ASTM D 4956-09

Obs.	Ent.	White	Yellow	Orange	Green	Red	Blue	Brown	FYG	FY	FO
0.2	-4	580	435	200	58	87	26	17	460	350	175
0.2	+30	220	165	77	22	33	10	7	180	130	66
0.5	-4	420	315	150	42	63	19	13	340	250	125
0.5	+30	150	110	53	15	23	7	5	120	90	45
1.0	-4	120	90	42	12	18	5	4	96	72	36
1.0	+30	45	34	16	5	7	2	1	36	27	14

El Contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final. En el mismo se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecidos en tamaño de 0,20x0,30m.

Postes.

Los postes serán de perfil "U", laminados en frío, multiperforados, con las dimensiones indicadas en los planos u órdenes de la Fiscalización.

Hormigón.

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón del Tipo indicado en los planos o el estipulado por la Fiscalización, el cual deberá cumplir en lo referente a confección y manipuleo con lo dispuesto en el Apartado **"Hormigón estructural"**.

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.

Pinturas.

El reverso de todos los tableros serán pintados en color opaco y la parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará alguna pintura bituminosa aprobada por la Fiscalización. El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Toda la señalización caminera descrita en esta Sección se instalará en la ubicación y con la mínima altura señalada en los antecedentes del Proyecto, con respecto a la distancia horizontal entre la orilla interior de la placa y el borde exterior de la banquina o pavimento, y la altura entre la parte inferior de la placa o estructura y la rasante de la plataforma del camino, respectivamente. Estas dimensiones varían según se trate de caminos principales o secundarios, zonas rurales o urbanas, tipo de señal e incluso si el lugar de instalación se encuentra en corte o terraplén.

En caso que el Proyecto no lo señales, se considerarán al menos las siguientes condiciones mínimas de instalación:

- En el caso de señalización vertical lateral en zonas rurales, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,50m del borde de la banquina y a 1,20m del borde de la calzada cuando no exista banquina. Asimismo, el borde inferior de la placa deberá quedar a 1,50m sobre la calzada. En el caso de zonas urbanas, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,30m del borde de la calzada y el borde inferior de la placa a 2,00m sobre la calzada.
- En el caso de señalización vertical sobre la calzada (pórtico para señalización), el borde inferior del terreno o de la estructura que la sustente, deberá ubicarse como mínimo a 5,50m sobre la rasante del camino.

La profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo señalado en el Proyecto. En todo caso, la profundidad mínima de empotramiento de los postes será de 0,50m. Con el objetivo de que la señal quede correctamente afirmada, el hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón del Tipo previsto en los planos y que cumpla con lo establecido en el Apartado**"Hormigón estructural"***.* Deberá conseguirse la perfecta verticalidad de los postes y correcta presentación del tablero.

En el caso de señales relativas a puentes y estructuras afines se deberán considerar delineadores verticales y señales informativas de identificación de las estructuras, con indicación del nombre del puente y rol del camino, en ambas entradas del puente.

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

En el caso de señalización vertical sobre la calzada, la construcción de los portaletreros, las fundaciones y su instalación se regirán por los planos y especificaciones propias de cada Proyecto e indicados en el **"Ítem Nº 4.3.3: Pórtico para señalización"**.

Confección de las señales.

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los planos y esta Especificación. Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar.

La parte inferior de los postes serán pintadas con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta una 0,30m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura. En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV - MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita y en color blanco.

Conservación.

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

Medidas de Seguridad.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del Tránsito, peatones y del personal de faena.

MEDICION.

Se cuantificará por **metro cuadrado (m²)** de Señalización Vertical instalada y aprobada por la Fiscalización; la medición se efectuará de acuerdo a las dimensiones teóricas de cada tipo de señalización.

FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem"Señalización Vertical".**

Esta partida incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo e informativo, cualesquiera sean sus dimensiones y características, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, manejo del tránsito y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

16 PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN

Descripción

Este ítem se refiere a la provisión de todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de Pórticos metálicos destinados a fijar por él placas de señalización, en la cantidad y lugares indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y Órdenes de Trabajo.

En las placas estarán indicadas:

- Las obligaciones, limitaciones, prohibiciones o restricciones del uso de la vía.
- Direcciones de puntos de interés, de manera a auxiliar a los conductores en sus desplazamientos, aumentar la seguridad y mantener el flujo de tránsito en orden.

Rige para este subitem, en forma complementaria, todo lo especificado en el ítem "Señalización Vertical", (materiales, tipo de señales, reflectancia, colores, leyendas, etc.) de estas Especificaciones.

Ejecución

Para la ejecución de los pórticos las etapas básicas son las siguientes:

a) Ejecución de la fundación: comprende la limpieza del terreno, la instalación de los encofrados, colocación de los tornillos de espera, humedecimiento del encofrado y lanzamiento y vibrado del hormigón de las bases, que serán los bloques indicados en el plano o el tipo de fundación indicado a criterio de la Fiscalización.

Deberán ser respetadas las dimensiones que se indican.

b) Fijación de las columnas: una vez hormigonados y curados los bloques de fundación se procederá a la colocación y fijación de las columnas metálicas. Esta operación será efectuada mediante los tornillos de espera de acuerdo al proyecto y deberá permitir la correcta posición de las columnas y su perfecta estabilidad.

c) Montaje de placas y reticulados: las placas (carteles) serán montadas en el reticulado por medio de tornillos. El izado del conjunto se hará con auxilio de guinches de manera a permitir la fijación de los extremos de los reticulados a las respectivas columnas de sustentación. Las uniones de las diferentes partes de esta estructura se harán por medio de soldaduras, chapas, planchuelas de hierro y bulones galvanizados.

Materiales:

Fundación:

El hormigón utilizado para soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la SECCION 3.1 "HORMIGON ESTRUCTURAL".

Hormigón ciclópeo f_{ck}= 110 Kg./cm² = 11 Mpa, con los refuerzos que indiquen los planos.

Elementos estructurales:

Los pórticos serán metálicos; tubos de Hierro Galvanizado con diámetros de 6"y 4", utilizados en donde se indica en el proyecto y el reticulado será armado con perfiles "U" laminados, cortados y soldados.

Carteles y Accesorios de Fijación:

Los carteles serán de chapa metálica, del tipo zincado especial con 270 gramos de zinc por metro cuadrado, semi-manufacturados con espesor de 3,00 mm. Las dimensiones de los carteles serán de 3,00 m x 1,50 m.; una de las caras pintada en color negro semi-opaco y la otra con color verde.

Equipos:

Todos los equipos deberán ser inspeccionados por la Fiscalización, debiendo recibir las aprobaciones correspondientes.

Deberán ser del tipo, tamaño y cantidad que sean necesarios para la satisfactoria ejecución del servicio.

El equipo básico estará compuesto por:

- Herramientas manuales, como palas, azadas, pisones, cortador de hierro, llaves de torque, perforadoras, etc.
- Nivel y plomada.
- Aparato de soldadura.
- Camión equipado con guinche.
- Otros equipos que fueran necesarios.

Control:

Control Tecnológico:

Todos los materiales utilizados en la ejecución de los servicios deberán satisfacer las condiciones establecidas en estas Especificaciones.

Control Geométrico y de Acabado:

El control de las condiciones de implantación y acabado de este dispositivo será efectuado por la fiscalización mediante observaciones visuales.

Aceptación:

La aceptación de los materiales empleados será efectuada por medio de la comprobación de la calidad a través de certificados de los fabricantes y/o laboratorio idóneo.

Los servicios serán considerados como aceptados, desde el punto de vista del control geométrico y del acabado, si las diferencias que se puedan encontrar en las medidas de las dimensiones y posicionamiento del dispositivo no difieran en más del 10% de las del proyecto.

Método de medición:

El ítem Pórticos será medido por la determinación del número de unidades completas, instaladas y aceptadas.

Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, incluyen la estructura metálica de soporte y la señalización vertical y todos los trabajos requeridos en esta especificación en correspondencia a los planos. Estos trabajos serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem16 "PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN".**

17 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Descripción

Los trabajos a que se refiere este Ítem, consisten en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de señalización del pavimento terminado, en los lugares y de la forma que indican los Planos y/u Ordenes de la Fiscalización.

La marcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura blanca para rayas del tráfico, de acuerdo con lo indicado en los Planos. Las rayas para tráfico serán de 0,10 m ancho y en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4,5 m de longitud con espacios de 8 m entre franjas. En las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas de 0,10 m de ancho con un espacio de 0,05 m entre franjas; la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua: la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se pintará en segmentos de 4,5 m con espacios de 4,5 m entre segmentos.

La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con líneas continuas de 0,10 m de ancho, color blanco, distante 0,10 m del borde del pavimento.

Materiales

La pintura blanca y amarilla que se utilice para las líneas de marcación será reflectante y deberá cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115ª.

El Contratista presentará, a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestra de la pintura y un certificado referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos durante los últimos años.

Equipo

El marcador mecanizado será del tipo de rociado por atomizador apto para el tipo de pintura especificado. Deberá producir una película pareja y uniforme a la cantidad requerida de pintura y los bordes de las marcaciones serán nítidos, limpios y libres de corrimientos.

Requisitos para la Construcción

El Contratista dispondrá en obra, de personal técnico y operarios calificados para conducir efectivamente la ejecución de los trabajos.

a. Preparación de la Superficie

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.

b. Replanteo

Es obligación del Contratista el replanteo exacto de las líneas de marcación indicadas en los Planos, a ser pintadas. Este trabajo se hará por medio de clavos, hilos, líneas previamente marcadas u otro procedimiento aprobado por la Fiscalización.

c. Aplicación

Antes de su aplicación, la pintura debe ser preparada de acuerdo a las Especificaciones del fabricante, en consistencia de origen, sin el agregado de solventes, aprestos o secantes.

Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme y espesor de 0,8 mm.

La aplicación de la pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o como indique la Fiscalización.

Las rayas para el tráfico se pintarán en los lugares previstos en los Planos, o en aquellos lugares indicados por la Fiscalización.

La pintura se aplicará únicamente sobre superficies perfectamente limpias y secas, y sólo si en la opinión de la Fiscalización, las condiciones del tiempo reinante son favorables.

La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización.

Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.

Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca.

El Contratista será responsable de este cuidado disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, etc., para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u oscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.

El material consistirá en una mezcla de resinas, micro esferas, plastificantes y materiales granulares formando un compuesto líquido por diluyentes apropiados de secados físicos sin reacciones químicas perjudiciales al pavimento.

La reflexión de las franjas podrá ser ejecutada por el sistema combinado o por el sistema "dropon".

Cuando fuera utilizado el sistema combinado las microesferas estarán premezcladas en una proporción de 18 a 22 % del peso del producto final.

La cantidad de microesferas esparcidas no deberá ser menor a 200 g/m2.

Cuando fuera utilizado el sistema "drop-on", la reflexión de las franjas será obtenida mediante esparcido de microesferas de vidrio con proyección neumática, cumpliendo la cantidad mínima de 300 g/m2.

Control

Deberán seguirse las especificaciones del fabricante del material debiendo comprobarse la durabilidad de la pintura, que será mayor a 18 meses.

Método de Medición

La cantidad medida de marcación de pavimento será la superficie en metros cuadrados de franjas, pintadas y recibidas, excluyéndose de éste cómputo los espacios entre franjas pintadas, de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o las instrucciones de la Fiscalización.

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 17 "SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL"**. Este precio y pago será compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado el Ítem.

18 EMPASTADO DE TALUDES – ISLAS EN INTERSECCIONES

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, además se ejecutarán en los encauzadores de tráfico (islas) de las intersecciones.

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.

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.

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.

Método de Medición

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

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 18 "EMPASTADO DE TALUDES – ISLA EN INTERSECCIONES".**

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.

19 PROTECCIÓN EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS

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.

Especies forestales

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 Unidad 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.

Procedimiento constructivo

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 árboles 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.

Método de medición

Las labores de protección de los préstamos utilizados serán medidas por unidad de préstamo construido.

Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 19 "PROTECCIÓN EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS"**.

Este precio y pago constituirá 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, riego etc. hasta la recepción de la obra y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

20 ALAMBRADO A CONSTRUIR

Descripción

La delimitación de la franja de dominio del camino será realizada mediante alambrada implantada de acuerdo a ésta 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.

Materiales

- **Postes de madera lampinada y refuerzos**

Serán de madera lampinada, duras, preferentemente de ybyrapytá, curupay, urundey ó urundey mí, recibiendo tratamiento preservativo en la base con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,40 m. 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.

- **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.

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.

Alambrado con postes de madera lampinada

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.

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.

Forma de Pago

La longitud del alambrado, medido conforme está estipulado, será pagado al precio de contrato correspondiente al **Ítem 20 "ALAMBRADO A CONSTRUIR",** cuyo 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 para, e inherentes a, dar por completo el trabajo.

21. ALAMBRADOS A TRASLADAR

Descripción

La delimitación de la franja de dominio del camino será realizada mediante alambrada implantada de acuerdo a ésta 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.

En caso de existir un alambrado dentro de la franja de dominio, el trabajo consistirá en retirar de su emplazamiento el alambrado existente, seleccionar aquellos materiales que a juicio de la Fiscalización sean aprovechables, completar esta cantidad con otros materiales nuevos que resulten indispensables para satisfacer las exigencias de estas Especificaciones y construir con ellos un nuevo alambrado sobre la línea señalada en los Planos o indicada por la Fiscalización.

Materiales

a) Postes de madera lampinada y refuerzos

Serán de madera lampinada, duras, preferentemente de ybyrapytá, curupay, urundey ó urundey mí, recibiendo tratamiento preservativo en la base con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,40 m. 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.

Corresponde al proponente informarse sobre el terreno del estado del alambrado a trasladar.

En caso de traslado el alambrado, en su nuevo emplazamiento responderá a las características del existente o será tan similar a él como lo permita la naturaleza y condiciones del material aprovechado. El material faltante será provisto por el Contratista, y su costo y gastos derivados deberán ser previstos dentro del precio unitario del ítem.

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.

Alambrado con postes de madera lampinada

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.

Método de Medición

El alambrado a trasladar será medido por metro lineal de ejecución concluido de acuerdo a ésta Especificación, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado trasladado.

Las tranqueras, portones, puertas y todo otro tipo de acceso que se encontraba en la longitud de la alambrada a trasladar en su posición original, deberán ser restituidas en la alambrada trasladada a su posición final, no siendo objeto de medición alguna por considerarse su pago como incluido en el precio de la alambrada a trasladar.

Forma de Pago

La longitud de la alambrada, medida conforme está estipulado, será pagada al precio de contrato correspondiente al **Ítem 21 "ALAMBRADO A TRASLADAR",** cuyo 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 para, e inherentes a, dar por completo el trabajo.

El precio y pago significarán 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 para, e inherentes a, dar por completo el trabajo.

22. SISTEMA DE ILUMINACIÓN EN INTERSECCIONES

Descripción

Se diseñará, suministrará, instalará, conectará, ensayará y pondrá en servicio el sistemacompleto de iluminación, incluyendo la extensión, y línea aérea conconjuntos preensamblados de baja tensiónde acuerdo a estas especificaciones, y el Esquema de Instalación, incluido en el Atlas de Planos.

Todos los trabajos deberán ser ejecutados y terminados según las reglas del arte y siguiendolas mejores y modernas prácticas de diseño y de fabricación de los equipos involucrados.Los trabajos deberán ser desarrollados por personal experto en las profesiones, artes,oficios y especialidades relacionadas con el mismo.

Los artefactos de iluminación, las lámparas, los soportes, los conjuntos preensambladosde baja tensión, morsetería, etc., deberán ser de los tipos que resulten del diseñoaprobado por la Fiscalización, y deberá contemplar las reglamentaciones y especificacionesde los organismos oficiales competentes.

El sistema incluirá la línea aérea de baja tensión, artefactos de iluminación, lámparas,células fotoeléctricas, columnas de iluminación exterior, conductores y cables, cañerías ylos accesorios necesarios para el funcionamiento del sistema de alumbrado público.Bajo la supervisión del Comitente todos los trámites, permisos, habilitaciones yaprobación final de los trabajos ante los organismos competentes, estará a cargo delContratista.

Proyecto

El Contratista deberá elaborar el proyecto ejecutivo del sistema, presentarlo a la ANDE y gestionar su aprobación. En el mismo se deberá indicar las características de sus partes constitutivas, así como la cantidad y ubicación física de los elementos a utilizar.

Las instalaciones deberán ser diseñadas conforme con las mejores y más modernas prácticas de la ingeniería, con normas aplicables nacionales o internacionalmente reconocidas. Los equipos de los diferentes sistemas deberán, en lo posible, provenir de una línea standard de fabricación, construidos según normas reconocidas por fabricantes con experiencia y trayectoria en el Mercado.

El sistema de iluminación deberá diseñase teniendo en cuenta los niveles de iluminación recomendados por la norma IRAM-AADL J 2006 o equivalente, las directrices de las normas DIN 5044, IRAM-AADL J 2022-2 o equivalentes, las recomendaciones de la Comisión Internacional de Luminotecnia (CIE) y lo indicado en el "Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" de la ANDE.

El diseño de iluminación considerará la necesidad de satisfacer requisitos relacionados con:

- Realce del atractivo de las intersecciones de las rutas.
- Ofrecer protección a la propiedad privada y aumentar la sensación de seguridad para
- aquellos que transitan de noche.
- Visibilidad y confort visual.
- Densidad del tráfico (vehicular y peatonal).
- Clase, velocidad y modo de circulación de los vehículos.
- Formas de estacionamiento.
- Características constructivas del proyecto vial

La documentación del proyecto estará constituida por:

- Ubicación de elementos
- Los planos de circuitos de conexionado eléctrico.
- Memoria descriptiva de los trabajos a realizar.
- Memoria descriptiva del funcionamiento y características de los equipos a instalar.
- Formará parte del diseño las siguientes memorias de cálculo:
- Iluminación de la Ruta Nacional N° 1
- Conductores de baja tensión.
- Soportes y pernos de anclaje.

La documentación será presentada por el Contratista con suficiente anticipación a la fecha de inicio de los trabajos correspondientes, como para permitir al Ingeniero la verificación de la misma.

A la terminación de la obra y antes de la recepción provisoria, el Contratista entregará al Ingeniero tres (3) juegos completos de planos conforme a obra, para su verificación.

Una vez finalizadas las obras correspondientes, y previamente a la habilitación, el Contratista entregará la documentación definitiva que estará integrada por los mismos elementos citados antes.

Montaje

El Contratista suministrará toda la mano de obra, herramientas, instrumentos, equipos de prueba y todo otro material y equipo necesario para armar, montar, instalar y ensayar las instalaciones para el alumbrado público de acuerdo con las mejores reglas del arte, siguiendo las prácticas más modernas para la instalación de dichos equipos.

Los equipos y materiales, así como los distintos sistemas eléctricos, deberán ser instalados en la ubicación correspondiente, indicada en los planos aprobados y de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

El Contratista deberá colocar en posición, armar e instalar, proteger, conectar, ajustar, ensayar y probar, todos los equipos y materiales eléctricos que deban ser instalados de acuerdo con estas Especificaciones.

El Contratista instalará la red de acuerdo con el proyecto definitivo y teniendo en cuenta el "Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" de ANDE, y mantendrá en buenas condiciones todo el sistema de alumbrado público, hasta el momento de la recepción provisoria.

La totalidad de los equipos, soportes, gabinetes, tableros, etc., estarán conectados efectivamente a tierra.

Todas las partes donde la pintura haya sido raspada o dañada durante el transporte o el montaje, deberán ser retocadas.

El Contratista contará con Ingenieros y Técnicos de montaje competentes, a fin de que asuman la dirección técnica, para instalar, ensayar y poner en funcionamiento los equipos y sistemas eléctricos y puedan satisfacer los requerimientos de profesionales y técnicos de la ANDE y de la Fiscalización.

Pruebas

Los equipos y materiales eléctricos suministrados e instalados según estas Especificaciones serán ensayados para asegurar que los trabajos se han completado satisfactoriamente y que las instalaciones de alumbrado público están en condiciones de entrar en servicio.

Estos ensayos incluirán, pero no necesariamente se limitarán a los ensayos de rutina, de instalación, de energización y de funcionamiento. Cualquier defecto detectado durante las pruebas y los ensayos se deberá subsanar. Una vez remediado el defecto, se volverán a someter a aquellos ensayos que permiten demostrar el funcionamiento satisfactorio.

El Contratista proporcionará todo el personal técnico y los equipos e instrumentos para los ensayos. Todos los ensayos en obra deberán ser coordinados con la fiscalización. Se entregarán tres copias de los protocolos certificados de ensayo.

Todos los instrumentos y equipos de pruebas serán de alta calidad, especialmente fabricados para ensayos en obra. Los certificados de calibración deberán ser presentados al Ingeniero antes que las pruebas hayan sido realizadas.

El Contratista presentará para aprobación el Programa de Pruebas, los Procedimientos de Ensayo, los Protocolos y las Normas de aplicación correspondientes. Estos ensayos no se iniciarán hasta no haber recibido dicha aprobación.

El Contratista entregará al Ingeniero las copias requeridas de los protocolos de los ensayos arriba mencionados, que estarán firmados por el Contratista y la Fiscalización.

Las instalaciones deberán ser limpiadas, verificadas, acondicionadas y ensayadas, previo al inicio de las pruebas de recepción por parte de la Fiscalización.

Se suministrará e instalará un juego completo de lámparas nuevas, sin usar, previo a los ensayos de recepción final del sistema de iluminación.

Método de Medición

Los trabajos de "sistema de Iluminación en intersecciones" ejecutados y aprobados, serán computados por unidad.

No se efectuarán pagos por separado por los trámites necesarios ante los organismoscompetentes, que el Contratista deba realizar bajo la supervisión del Comitente paraobtener los permisos, habilitaciones y la aprobación final de los trabajos realizados.

Forma de Pago

Los trabajos ejecutados medidos como se indica en el punto precedente, se pagarán al precio unitario contractual establecido para el **Ítem 22 "SISTEMA DE ILUMINACION EN INTERSECCIONES".**

Este precio y pago será la remuneración total por la elaboración del proyecto ejecutivo, su presentación ante la ANDE y aprobación final. Incluye además, la provisión de materiales, equipos, y mano de obra necesarios para la ejecución del ítem.

23. BARANDA PARA DEFENSAS METALICAS

Descripción

Esta Sección se refiere al suministro, transporte y colocación de barreras metálicas galvanizadas de doble onda simples o dobles incluyendo sus correspondientes piezas accesorias, en lo lugares detallados en los documentos del Proyecto. Los trabajos de fabricación y colocación de las barreras, se regirán por los detalles señalados en el Proyecto y en esta Sección.

Las barreras metálicas serán instaladas en los lugares donde el terraplén supere los 3,00m de altura y en zonas especiales indicadas en los planos del Proyecto u órdenes impartidas por la Fiscalización.

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.

MATERIALES.

Hormigón.

En caso de fundación de las barreras en suelos de baja resistencia, que no permitan un adecuado hincado de los postes, el relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación se efectuará con hormigón del Tipo indicado en el proyecto. La elaboración y manejo del hormigón deberá cumplir con lo estipulado en el Apartado **"Hormigón estructural"** de las presentes Especificaciones Técnicas.

Postes.

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural ASTM A588, laminados en caliente de perfiles W6x8,50; tendrán un espesor de 2.743mm, y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles. En casos especiales, como por ejemplo, adosamiento en estructuras, el Proyecto podrá contemplar otro tipo de postes, lo cual deberá quedar definido claramente. En cualquier caso, los postes deberán poseer las perforaciones que permitan la unión con el separador, con la pletina rigidizadora , con el elemento de unión y desenganche.

Barandas, separadores y piezas accesorias.

El acero con el que se fabricarán las vigas flexibles será de acero de lámina delgada, doblado en frío, tipo ARMCO o similar y deberán cumplir las especificaciones M180 de la AASHTO. La altura de la lámina sin revestimiento será de 2.657mm, las cuales deberán estar provistas de marcadores retrorreflejantes bidireccionales (color amarillo y color rojo).

Las vigas flexibles serán galvanizadas con al menos 610g de zinc por metro cuadrado de superficie expuesta doble, según las Normas ASTM A525 O ASTM A123. Los pernos de unión deberán galvanizarse de acuerdo a la Norma ASTM A153.

Pernos y tuercas.

Los pernos y tuercas para uniones deberán ser fabricados de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM 307, Grado A.

El cuello de los pernos deberá ser ovalado o cuadrado para uniones entre barandas, entre barandas y separadores y entre separadores y postes de sustentación. Los pernos y tuercas deberán ser galvanizados mediante procedimiento de baño en caliente y tener un sistema de fijación que impida que las tuercas puedan sacarse fácilmente.

Galvanizado.

Las barandas, postes de sustentación y piezas terminales deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente de acuerdo a la norma ASTM A 123. Los elementos a galvanizar, deberán previamente someterse a los siguientes procesos de limpieza y preparación:

- Limpieza mecánica,
- Limpieza cáustica,
- Decapado por baño ácido,
- Inmersión en sal flux.

Los pernos y tuercas deberán ser galvanizados por inmersión en caliente y centrifugados de acuerdo con la norma ASTM A 153, Clase C.

Elementos Reflectantes.

Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerarán además la instalación de elementos reflectantes apernados, espaciados según las distancias indicadas en la Tabla 4.6.1. Dichos elementos serán fabricados en placa de acero galvanizado en caliente de 2mm de espesor, y tendrán la forma y dimensiones indicadas en el Proyecto. Estos elementos irán colocados en el valle de la baranda y llevarán una cinta reflectante, amarilla o blanca, tipo alta intensidad en una o ambas caras, según se trate de calzadas unidireccionales o bidireccionales, respectivamente. La superficie reflectante no deberá ser inferior a 4.000 mm2 por cara.

TABLA 4.6.1

ESPACIAMIENTO DE ELEMENTOS REFLECTANTES

Radio de curva horizontal (m)	Distancia (m)
Radios menores a 100	4
100<Radio<200	8
200<Radio<300	16
300<Radio<500	20
500<Radio y tramo recto	24

Los espaciamientos indicados corresponden a los mínimos requeridos.

Control de calidad.

El Contratista deberá presentar la certificación de calidad de todos los elementos empleados asimismo la de la disposición de ellos. La Fiscalización hará una verificación aleatoria de dicho cumplimiento, para lo cual se asesorará convenientemente.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

Instalación.

Las barreras metálicas deberán instalarse, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y en las posiciones que se indiquen en el Proyecto, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificadas.

El ensamble de las secciones de la baranda deberá hacerse de tal forma, que los traslapes queden en el sentido del tránsito. No pueden quedar bordes vivos de la baranda y/o pernos mal ajustados enfrentados al tránsito.

En ningún caso la cara interna de la baranda, deberá quedar más cerca del eje del camino que la línea del borde exterior de las banquinas, de las caras expuestas de los cordones cunetas o, en general, de la línea que se considere como borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar. En todos los casos, su ubicación será la señalada en el Proyecto.

Los postes de sustentación deberán hincarse en el suelo mediante maquinaria apropiada que asegure una adecuada verticalidad e integridad del poste. En el caso que exista suelos no aptos para el hincamiento (suelos de baja resistencia) se procederá a la fundación mediante rellenos con hormigón del Tipo fijado en los planos. La profundidad del hincamiento o de fundación, estará dada por la altura de la configuración de la barrera, definida por el Proyecto.

En caso particular que la fundación de los postes se efectúe sobre roca y no sea posible el hincado, se empleará el poste con placa, como si se tratara de adosamiento a una estructura. Para esto, se conformará

en la roca una superficie horizontal para que le de cabida a la placa, se efectuarán las perforaciones correspondientes en la roca, afianzando los pernos a ésta con adhesivos epóxicos.

El espaciamiento entre postes será de 2,00 a 4,00m, según lo defina el Proyecto. En condiciones especiales, este espaciamiento podrá ser menor a 2,00m, lo cual estará también definido en el Proyecto.

La posición de los postes debe considerar el sentido de tránsito a fin de evitar el enganche en caso de impacto.

Los procedimientos que se utilicen para instalar las defensas camineras deberán permitir ajustarse a las siguientes tolerancias:

- La altura desde la superficie de apoyo a la baranda, determinada frente a cada poste, tendrá una tolerancia de +0,05 y -0,02m respecto a la altura definida por la cota del Proyecto del punto de la superficie de apoyo, tomada como referencia.
- Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10mm.
- En alineamientos rectos o en curvas de radio superior a 300m, la distancia entre los postes y el eje del camino, tendrá una tolerancia de +-30mm respecto a la distancia teórica.
- En curvas de radio igual o inferior a 300m, la tolerancia para la distancia entre los postes y el eje del camino será de +-60mm.

Manejo del tránsito.

Durante el transcurso de los trabajos, el Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria.

MEDICIÓN.

Se cuantificará por **metro (m)** de barrera metálica colocada y la medición se efectuará según la proyección horizontal, en las longitudes requeridas por el Proyecto y aprobadas por la Fiscalización. La longitud a considerar en el pago, incluye los terminales y piezas especiales de los extremos, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem"Baranda de defensa metálica"**.

La partida incluye el suministro, transporte y colocación de las barandas metálicas galvanizadas, postes sustentadores, piezas terminales, separadores, elementos reflectantes, excavaciones, retiros de excedentes, hincado de postes o rellenos con hormigón para empotramiento. La partida incluye además, todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en la Sección y lo establecido en los antecedentes del Proyecto. Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del Contratista.

24. CASETA DE RESGUARDO PEATONAL

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la habilitación de Paradas en las ampliaciones realizadas a la sección normal de la Ruta, en accesos a comunidades y en el empalme con caminos, destinadas a vehículos de Transporte de Pasajeros.

A este efecto se contempla la construcción de Caseta de Hormigón Armadoy las Veredas de Acceso**,** con un ancho de 2 m, en un todo de acuerdo con lo indicado en los Planos, tanto en lo que se refiere a medidas como tipo de material a ser empleado.

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:
Cumplir con los requisitos establecidos en las Especificaciones Técnicas Ambientales ETAG.
Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no cause efectos negativos en el equilibrio ambiental.

MATERIALES

Los materiales para las Casetas de Hormigón Armado se rigen por lo especificado en el Ítem Hormigón Estructural.
El Hormigón para la ejecución de las Casetas deberá ser del Tipo Fck = 210 Kg/cm2.
Las Varillas de Acero a ser utilizadas se regirán por lo Especificado en el Ítem Varillas de Acero CA 50.
Los Cordones de Hormigón se regirán por lo establecido en las Especificaciones Técnicas del Ítem 618 Cordón de Hormigón.

MÉTODO CONSTRUCTIVO

Los materiales a utilizar en la construcción serán de primera calidad, debiendo aprovechar al máximo las condiciones naturales del terreno y de cobertura boscosa; adaptando la solución a un mínimo deterioro del medio ambiente local,en un todo de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.
La Prefabricación de las Casetas de HºAº deberá realizarse con el acompañamiento y control de la Fiscalización.
La Fiscalización evaluara la posibilidad y establecerá las condiciones y criterios a cumplirse para la adquisición directa de unidades Prefabricadas.

MANTENIMIENTO

El Contratista deberá mantener en buen estado las Dársenas hasta la Recepción Final de la Obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Este ítem será medido como una unidad cuando los sub ítem de trabajos que lo componen estén concluidos y aceptados por la Fiscalización.

FORMA DE PAGO

El pago por la construcción de las Casetas, Veredas de Hormigón, Cordones de Hormigón Simple, medidas como se establece anteriormente, se hará al precio**Ítem "Caseta de Resguardo Peatonal",** cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la Señalización adecuada de la Obra, la Mano de Obra, provisión de Materiales necesarios, Hormigones, Varillas de Acero, materiales de Relleno, Equipos, Herramientas, Transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

25. TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES

Descripción

Son dispositivos empleados con el fin de proporcionan una mejor orientación óptica necesaria para el tráfico nocturno y deberán presentar los formatos y dimensiones semejantes a los planos presentados, pudiendo ser del tipo tachas o tachones.

Independientemente de los tipos presentados, las piezas deberán presentar las reentrantes (rebajes) en las superficies laterales.

Materiales

Material del cuerpo resina sintética a base de poliéster de color amarillo indeleble de acuerdo al Código MUNSELL – 7,5 –14 obedecidas las tolerancias 10 Y R – 7/14 y 10 YR – 8/16, o color blanco indeleble, de acuerdo al Código MUNSELL – 9,5 obedeciendo la tolerancia N 9.

Requisitos para la Colocación

a. Fijación

Las tachas o tachones deberán presentar un(os) perno(s) de fijación en acero, con rosca, ranurado(s) en sentido transversal o en cualquier otra forma que permita una buena adherencia del mismo al pavimento.

b. Superficies

Las tachas o tachones deberán presentar superficies lisas, uniformes y convexas (sin esquinas rectas).

c. Estructura interna.

Quedará a criterio del abastecedor la dimensión y tipo de material a ser utilizado.

d. Tipos

Los elementos reflectivos, pueden ser:

Tachas bidireccionales: con dos elementos reflectivos.

Tachones: con dos elementos reflectivos.

e. Elementos Reflectivos

Materiales: Vidrio labrado, poliuretano

Color: Para la tacha monodireccional deberá ser de color blanco (una cara). La tacha bidireccional deberá ser de color amarillo (ambas caras). El tachón bidireccional deberá ser de color amarillo (ambas caras).

Fijación: Por medio de remache y/o resinas de forma de no sufrir alteración visual debido a contactos con neumáticos y/o al medio ambiente (intemperie, polución, etc.).

f. Colocación

Las tachas o tachones deberán ser colocadas en pistas totalmente secas, libres de residuos y manchas de aceite.

g. Perforación

La demarcación de los lugares a perforar deberá ser realizada con auxilio de plantillas (plancha patrón).

La perforación propiamente dicha deberá ser realizada con broca (taladro) acoplada a un martillejo accionado por aire comprimido o corriente eléctrica.

El agujero deberá tener la profundidad suficiente para albergar los clavos de fijación, y su parte inferior debe tener forma de bulbo.

h. Limpieza de los agujeros y del lugar de asentamiento

Deberá ser realizada con el auxilio de aire comprimido, para que no queden residuos que perjudiquen la adherencia del material de fijación al pavimento.

i. Asentamiento y Fijación

El material utilizado para la fijación podrá ser cola o argamasa con las siguientes características:

- No sufrir retracción después de la cura, de modo de no permitir:

- huecos (vacío) libres entre la pieza y el pavimento;

- movimiento de los clavos de fijación.

- Tiempo máximo de cura igual a 60 minutos.

El asentamiento deberá ser ejecutado antes del inicio de la cura.

Para obtener una perfecta fijación y asentamiento se recomienda el uso de martillo de goma.

j. Colocación de los elementos reflectivos

Los elementos reflectivos, deberán ser fijados en la parte rebajada existente en la parte lateral del cuerpo de la pieza.

El material para la fijación del elemento reflectivo en las piezas quedará a criterio del abastecedor.

Conservación

El cuidado y la conservación de las tachas colocadas estará a cargo exclusivo del contratista y aceptadas hasta la recepción final de la Obra.

Garantía

Las piezas, materiales y servicios de instalación deberán constituirse en un abastecimiento homogéneo, de tal forma que sus características mecánicas y visuales, sean mantenidas por un período mínimo de 24 (veinticuatro) meses, contando a partir de la aceptación de la pieza instalada.

Método de Medición

La cantidad medida será el número efectivo de unidades de tachas o tachones colocadas y aceptadas.

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al siguiente ítem de pago: **Ítem 25, "TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES"**

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

26. CORDON DE HORMIGON SIMPLE

Descripción

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón.

Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

El hormigón a emplear deberá tener una resistencia caracterizada por un fck≥110kg/cm².

Ejecución

a. Procedimiento Constructivo Básico:

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "in situ" con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el proyecto.
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones.
- Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2m. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia.
- Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.
- Llenado y vibración del concreto.
- Retiro de guías y formas laterales.
- Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y
- Ejecución de las juntas de dilatación a intervalos de 12m, rellenas con asfalto.

b. Procedimientos Constructivos Alternativos:

Opcionalmente y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adoptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

b.1 Cordones prefabricados

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de concreto de cemento Pórtland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto.
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones.
- Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto- tipo considerado.
- Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permita igual acabado, siendo

sometidos a adensamiento por vibración. Las piezas deberán tener como máximo 1m, debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

b.2 Cordones moldeados "IN SITU" con encofrados deslizantes:

Este segundo procedimiento alternativo se refiere, al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión) comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto.
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones.
- Lanzamiento del concreto, por extrusión, y
- Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m, rellenas con asfalto.

c. Recomendaciones Generales:

Para garantizar mayor resistencia de los cordones a impactos laterales, cuando estos no formen parte de canteros o paseos, serán aplicadas piezas de apoyo de hormigón pobre, espaciadas cada 2m.

En cualquiera de los casos, el procedimiento alternativo eventualmente utilizado será adaptado a las particularidades de cada obra, y sometido a la aprobación de la Fiscalización.

Control

a. Control Geométrico y de Acabado:

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas al azar a lo largo del tramo.

b. Control Tecnológico:

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo "in situ" o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad. Para el efecto, deberá ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.

c. Aceptación:

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

- El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización.
- Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y
- La resistencia a la compresión simple estimada, sea superior a la resistencia característica especificada.

Método de Medición

Los cordones de hormigón simple, ejecutados y aceptados, serán medidos en metros lineales.

Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 26 "CORDÓN DE HORMIGÓN SIMPLE".**

Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

27. CORDON CUNETA DE HORMIGÓN

Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cordones cunetas de hormigón armado que serán construidos en las zonas urbanas, y en los lugares indicados en los planos.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

Materiales

Los materiales para las cunetas citados en esta sección deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a. Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos estipulados en el ítem correspondiente a "Cordón de Hormigón Simple" de estas Especificaciones.

b. Armaduras: obedecerán a las exigencias contempladas en el ítem "Varillas de Acero" de estas Especificaciones.

c. El hormigón a utilizarse será de resistencia característica igual a 150 Kg/cm2, y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

Ejecución

a. La base de asiento compactada deberá ser conformada hasta presentar una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Esta base de asiento lo constituye la base de suelo-cemento construida en todo el ancho de la plataforma. Sobre la superficie de esa forma preparada deberá ser distribuido el hormigón de la calzada y en el borde correspondiente a la moldura del cordón, deberá dejarse unas armaduras para su posterior hormigonado de la cabeza propiamente dicha del cordón, según se indica en los planos o a criterio de la Fiscalización.

b. Encofrado: las formas deberán ser de madera o metal debiendo extenderse hasta la profundidad total de hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en el ítem "Cordón de hormigón" de estas Especificaciones.

c. Colado de hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

d. Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.

e. Juntas de expansión: las juntas de expansión serán espaciadas cada 3,5 m. y las de dilatación construidas de 100 en 100 m., aproximadamente y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido dispuesta por la Fiscalización.

f. Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u

otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado, como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

Conservación

Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial tanto de vehículos automotores, como de bicicletas y carretillas que a menudo transitan por las arterias de la ciudad.

Método de Medición

La cantidad de cordón cuneta de hormigón, será medida por metro lineal de obra ejecutada y aceptada.

Forma de Pago

La cantidad determinada en la forma precedentemente indicada, será pagada al precio contractual del **Ítem 27 "CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN".**

Este precio significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

28. TRASLADO DE COLUMNAS Y LÍNEAS DE ANDE

Descripción

Este ítem abarcará los trabajos necesarios para trasladar las columnas y líneas de transmisión de electricidad de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) destinados al transporte de energía eléctrica, tanto de media como de baja tensión, actualmente ubicados en la franja de dominio, sobre las veredas de los vecinos frentistas, en las zonas indicadas en los planos.

Materiales

Para el traslado de las columnas de la ANDE se contempla una reposición del 50 % de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Los elementos metálicos tanto de sujeción como de transporte de energía serán reutilizados, estimándose una reposición del orden del 20 %.

El relleno de las excavaciones para soporte de las columnas será hecho con hormigón, de acuerdo a las especificaciones de la ANDE.

Procedimiento constructivo

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondientes de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la ANDE.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de las columnas, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la ANDE.

Para dar por completado el ítem, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte de ANDE.

Método de medición

La unidad de medida para la medición del traslado de columnas con sus líneas eléctricas será expresadas en kilómetros, en un todo de acuerdo a estas especificaciones y a lo indicado en su oportunidad por la ANDE.

No se medirán aparte los materiales de reposición utilizados dentro de los valores estimados en esta especificación, considerándoselos incluidos en el ítem.

No recibirán pago por separado todos los trámites necesarios para la obtención de parte de ANDE de los sistemas de trabajo, y la aprobación final de los mismos.

Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem 28 "TRASLADO DE COLUMNAS Y LÍNEAS DE ANDE"**

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Item. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de la ANDE.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este ítem.

29. MOJON DE KILOMETRAJE

DESCRIPCIÓN Y ALCANCE.

Esta Sección se refiere al suministro, transporte y colocación de Mojones de Kilometraje prefabricados de hormigón armado, incluyendo sus partes accesorias cuando corresponda, en los lugares detallados en los planos y en un todo de acuerdo a los planos, Especificaciones Técnicas y órdenes impartidas por la Fiscalización.

Los Mojones de Kilometraje consistirán en postes huecos prefabricados de sección rectangular construidos de hormigón armado, en las cuales serán instaladas las placas indicadoras reflectantes del kilometraje correspondiente.

MATERIALES.

Hormigón.

Los elementos deberán ser construidos con hormigón del Tipo indicado en los planos o establecidos por la Fiscalización. El hormigón deberá cumplir con los requisitos de calidad de materiales, manejo, elaboración y demás parámetros constructivos estipulados en el Apartado **"Hormigón estructural"**, incluso lo dispuesto en dicha Sección para terminaciones especiales.

Acero para armaduras.

El acero para la confección de armaduras deberá cumplir con las exigencias establecidas en el Apartado **"Acero para refuerzo"** de la presente Especificación Técnica.

PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Fabricación.

Los Mojones de Kilometraje consistirán en elementos prefabricados de hormigón con las dimensiones y formas estipuladas en el Proyecto. Los moldes a ser utilizados para la fabricación deberán ser metálicos, sólidos, indeformables y diseñados de manera a que la pieza, una vez acabada, concuerde con los contornos y dimensiones indicados.

El manejo del hormigón, compactación, desmolde y demás requerimientos deberán ajustarse a lo especificado en el Apartado **"Hormigón estructural"**. Deberá tenerse especial cuidado con las terminaciones; las caras exteriores del poste deberán presentar una superficie terminada uniforme, lisa y libre de toda cavidad o aristas irregulares.

Instalación.

Los Mojones de Kilometraje deberán instalarse en las ubicaciones que se indiquen en el Proyecto de acuerdo al kilometraje definitivo de la Ruta, mediante procedimientos que

aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias especificados.

Los módulos deberán instalarse de manera solidaria, transversalmente en sitios visibles desde el pavimento y fuertemente empotrados al suelo en el borde externo de la banquina.

Los postes se asentarán con las caras de acuerdo a lo indicado en los planos, en pozos previamente escavados. Deberá realizarse una limpieza y desmalezamiento en el entorno del punto de instalación de manera a garantizar la visibilidad desde el pavimento.

Una vez instalados los postes prefabricados, se procederá al relleno lateral con el mismo suelo removido, efectuándose una compactación enérgica con pisones manuales especialmente elaborados para este efecto, garantizándose en todo momento la verticalidad de la pieza.

Los procedimientos que se utilicen para instalar los Mojones de Kilometraje deberán permitir ajustarse a las tolerancias indicadas en los planos del Proyecto.

Mantenimiento y conservación.

Estará a cargo del Contratista el cuidado y mantenimiento de los postes de kilometraje instalados y aceptados hasta la recepción provisoria de la Obra.

MEDICIÓN.

Se cuantificará por unidad (un) de Mojón de Kilometraje instalado y aceptado por la Fiscalización.

FORMA DE PAGO.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Mojón de kilometraje"**.

Esta partida incluye el suministro, transporte y colocación de los mojones prefabricados de hormigón armado, inclusive la excavación y posterior relleno, y todo lo necesario para dejar colocados en su posición final según lo especificado y demás requisitos indicados en el Proyecto. Cualquier daño que sufran los postes por mal manejo, transporte u otra causa será responsabilidad exclusiva del Contratista.

30. MOVILIZACIÓN

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.

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.

- 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.

Equipos

La aprobación del equipo mínimo requerido en el Pliego de Disposiciones Generales, 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 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.

Forma de Pago

La oferta deberá incluir un precio global por el **Ítem "29 Movilización"**, que no excederá del 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 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 las Disposiciones Generales.
- 50% restante: Se abonará después que las instalaciones esenciales y campamentos del Contratista, incluyendo su taller mecánico; depósito y laboratorio estén concluidas y aprobadas.

31. INSTALACIONES Y SERVICIOS

DESCRIPCIÓN

El Contratista deberá proveer los servicios, instalaciones e insumos que se mencionan a continuación en la medida indicada para la Obra. Los servicios se proveerán de acuerdo a los requerimientos y se prolongarán hasta, según apreciación del Contratante, se decida que los mismos son prescindibles.

Este ítem consistirá en la provisión de mobiliarios, electrodomésticos, equipos de oficina, insumos y otros elementos necesarios para el alojamiento y la operación de la Supervisión del MOPC y de la Unidad Coordinadora de Proyecto, en la prestación de los servicios correspondientes para el mantenimiento de las viviendas, equipos y oficinas y en el cubrimiento de los gastos de operación respectivos.

GASTOS Y SERVICIOS

La Fiscalización de las obras la realizará una firma y/o consorcio de firmas consultoras contratada por el Contratante, y a su vez el MOPC designará un Supervisor de obra que supervisará los aspectos en lo que se refieren al cumplimiento de las cláusulas contractuales de los contratos del servicio de fiscalización y de obra.

La supervisión del MOPC estará básicamente integrada por los siguientes personales: un Ing. Supervisor de obra, un chofer.

A continuación se detallan los recursos necesarios:

a) Alquiler de vivienda amoblada y equipada

El Contratista deberá cubrir los gastos de alquiler y de mantenimiento de la vivienda para alojar al Supervisor del MOPC y personal de la Unidad Coordinadora de Proyecto CAF; debe reunir los siguientes requisitos: la vivienda debe estar lista para su uso y ocupación, incluyendo el amueblamiento (camas, placares, mesas, sillas, sofá, etc.) y los equipos electrodomésticos (aire acondicionado, cocinas, heladeras, etc.), cuando el Contratista instale su campamento obrador. Los edificios deberán contar con servicios sanitarios, agua corriente y electricidad.

b) Equipamiento de oficina

El Contratista deberá equipar y mantener en buenas condiciones una oficina de campo que será utilizada exclusivamente por la Supervisión y por laUnidad Coordinadora de Proyecto CAF.

Proveer dos computadoras personales de última generación con software (sistema operativo, planilla electrónica, procesador de texto) y una impresora a chorro de tinta, impresión en blanco y negro y a color, para papel tipo A3.

Todos los equipos deberán ser nuevos y estarán a total disposición de la Supervisión y/o de la Unidad Coordinadora de Proyectos CAF-OPEP.

c) Servicio de comunicación

Provisión y operación de tres líneas de telefonía celular con cobertura en la zona, con sistema full sin limitación. Tres servicios de Internet móvil con máxima velocidad disponible en el mercado.

d) Costos de operación

Consiste en los servicios y gastos correspondientes a insumos de oficina (papel, tinta, toner, etc.), combustible, mantenimiento de los equipos y vehículo, seguros y otros rubros que puedan considerarse durante la operación de la Supervisión y de la Unidad Coordinadora de Proyecto CAF-OPEP hasta la Recepción Final de las obras.

-útiles de oficina: considerar una global por mes

-alquiler de fotocopiadora: considerar un gasto global mensual para 2000 copias

-materiales informáticos: considerar una suma global por mes

-combustible: considerar una suma por mes (800 lts/mes) por cada vehículo

-mantenimiento de equipos y vehículo: considerar una suma global por mes para cubrir los gastos correspondientes al mantenimiento de los equipos de oficina y del vehículo, incluyendo costos de reparaciones.

-seguros: considerar una suma global por mes para cubrir los costos de seguros contra daño del vehículo y contra daño a terceros.

e) Servicios de movilidad

Alquiler de dos camionetas, con cuatro puertas laterales; tracción en la cuatro ruedas; motor diésel con cilindrada mínima de 3000 cc; aire acondicionado y equipamiento superior al Standard; el vehículo debe ser nuevo, importado por la casa representante en el país. Este vehículo estará a total disposición de la Supervisión del MOPC y/o de la Unidad Coordinadora hasta la fecha de la recepción final de la obra.

g) Personal de apoyo

Contratar un chofer y dos Personal Técnico en Medición que estarán a total disposición de la Supervisión y /o de la Unidad Coordinadora de Proyecto. Se deberá prever el sueldo básico (2,0 del sueldo mínimo) acorde a la experiencia y cargas sociales respectivas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Se efectuará la medición de los servicios prestados conforme al requerimiento de la Unidad Coordinadora de Proyecto y al gasto mensual ejecutado en cada subitem,calculado como fracción del presupuesto total del ítema partir del inicio del plazo contractual hasta la recepción final de la obra. La provisión de todo el equipamiento y mobiliario requerido deberá estar instalado y/o disponible dentro de los primeros quince días a partir de recibida la orden de inicio de la obra.

FORMA DE PAGO

Los servicios, provisiones e instalaciones medidos conforme al Método de Medición descrito más arriba, se abonarán en forma mensual, de acuerdo al**ítem "Instalaciones y Servicios"**. Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de las instalaciones y servicios, así como la conservación y mantenimiento necesarios durante el período detallado, equipos, servicios, imprevistos, y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem.

32. INDEMNIZACIÓN DE TERRENO

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprenderá la indemnización al propietario del terreno adyacente a la franja de dominio, para la rectificación del trazado de la carretera.

El área requerida para la ejecución de la obra será determinada en base a las mediciones realizadas durante el replanteo de la obra y aprobadas por el MOPC.

PROCEDIMIENTO

El proceso del presente ítem inicia cuando la empresa Contratista recibe la Orden de Inicio para el inicio de los trabajos.

Toda la documentación correrá exclusivamente a cargo del contratista y tendrá el visto bueno de la fiscalización, deberá incluir:

- ✓ Documentación de la(s) persona(s) física(s) o jurídica(s), que acredite(n) suficientemente ser propietario(s) del terreno a ser adquirido.
- ✓ AVALÚO OFICIAL del MOPC por el terreno a ser adquirido, que lleva la conformidad del propietario y los involucrados.
- ✓ CONSTANCIA DE CONFORMIDAD donde el propietario e involucrados ratifican su conformidad con el avalúo y se comprometen a entregar el terreno afectado para la construcción de la obra, inmediatamente al recibir el pago del 50% por el terreno, según el avalúo oficial, en concepto de seña de trato.
- ✓ El propietario, al recibir este pago suscribirá el COMPROMISO de traspasar la fracción afectada al MOPC, una vez concluidos los trámites legales pertinentes.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición se hará a través de la suma de los pagos que el contratista deba realizar según estas Especificaciones.

FORMA DE PAGO

La cantidad determinada según lo dispuesto en el numeral anterior, será pagada según el ítem Indemnización de Terreno

El pago se hará de la siguiente manera:

- ✓ 60% del monto medido, cuando el contratista tome posesión del terreno para la ejecución de los trabajos.
- ✓ 40% del monto medido, cuando se presente el título de propiedad a favor del M.O.P.C.

El precio y el pago será la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo todas las gestiones necesarias para la obtención del título de propiedad, incluyendo los gastos de escribanía, transportes, pagos de tasas. En caso de no tener la conformidad por parte del Propietario y se judicialice el proceso de adjudicación, se reembolsará al contratista el 100% del valor del Avaluó Oficial realizado por el MOPC mas los gastos administrativos incurridos, una vez ordenado por el Juzgado y cumplido el depósito en la cuenta correspondiente.

33. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTION AMBIENTAL - PGA

Justificación del PGA

El PGA del **PROYECTO DE ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA TRAMO: 40 – ALBERDI**, ha sido elaborado por el Equipo Multidisciplinario, de manera a revertir, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar los impactos positivos, identificados durante el proceso del EIA. El PGA ha sido estructurado en tres Programas:

- ✓ Programa de Mitigación de Impactos Ambientales Directos.
- ✓ Programa de Mitigación de Impactos Ambientales Indirectos.
- ✓ Programa de Monitoreo Ambiental.

Objetivos del PGA

El PGA tiene por objetivo fundamental estructurar las medidas de mitigación recomendadas por el EIA, para revertir, atenuar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos y potenciar o fortalecer los impactos positivos, buscando potenciar las capacidades para un manejo eficiente de los problemas ambientales y propiciando la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y del medio ambiente en general del área de influencia del Proyecto.

Para la mitigación de los impactos ambientales directos, inicialmente, y a fin de dar cumplimiento a lo previsto en el numeral 1.6.13 de las ETAGs actualizadas, la firma Contratista deberá presentar a la Unidad Ambiental del MOPC, a través de la firma fiscalizadora, y dentro de los primeros treinta días de emitida la orden de inicio de las obras, el **Plan de Acción Socioambiental (PASA)**, para su revisión y aprobación.

A los efectos de la Implementación de los Programas de Mitigación incluidos en este numeral, las Empresas Contratistas adjudicadas para la construcción de la obra, deberán contratar los servicios profesionales de Consultores, cuyos perfiles están detallados en cada Programa estructurado, de manera que los costos ambientales sean parte integrante de los costos de obra.

En el **PASA** se deberá Incluir Programas de Mitigación de Impactos Directos e Indirectos. A modo general se presenta a continuación un cuadro en donde se resumen algunos criterios generales y actividades a desarrollar a modo de mitigar los impactos más importantes en obras viales de este tipo:

Programa de Mitigación de Impactos Ambientales.

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	MITIGACION DE IMPACTOS
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE LA RUTA	
⇨ Pérdida de superficie productiva, bienes muebles e inmuebles.	⇨ Afectación de inmuebles viviendas y mejoras.	⇨ Indemnización por afectación. ⇨ Reasentarlos y/o reubicarlos a los propietarios afectados.
⇨ Pérdida de cobertura vegetal – mata densa - bosques – vegetación lacustre – Habilitación de área de préstamo.	⇨ Desbroce, desmonte y despeje con topadoras y motosierras. Extracción de rollos utilizables. Destocado con maquinas, disposición en colleras circulares. Relleno de bañados.	⇨ Utilizar en forma racional toda la masa vegetal. Todos los rollos que podrán comercializarse se deberá hacerlo y de aquellas especies sin valor comercial destinarlos para construcciones, rajas, postes o leña para carbón. Extracción de rollos utilizables para postes, construcciones rurales diversas. ⇨ Protección forestal en áreas de préstamos. ⇨ Adecuación de las abrevaderos o refugios de animales ⇨ Efectuar el desbroce y la limpieza del área estrictamente necesaria. Adecuarse a las ETAG.
⇨ Pérdida de refugios de fauna	⇨ Desbosque, Desbroce con motosierras y topadora. Relleno de bañados	⇨ Durante el proceso de realización de los trabajos prohibir totalmente a los personales la actividad de la cacería. Colocar carteles indicadores en lugares estratégicos. ⇨ Dejar en pie aquellos árboles de alto valor genético, especialmente los de valor comercial.
⇨ Pérdida de los Servicios Ambientales	⇨ Disminución de la biodiversidad, alteración del comportamiento de las especies - fauna local. Disminución de la captación de carbono atmosférico, recreación, etc.	⇨ Arborizar las áreas de préstamos, con especies tales como lapacho, yvyrapyta, yvyraró, timbó, entre otros.
⇨ Pérdida de fauna.	⇨ Desbosque, desbroce con motosierras, despeje con topadoras. Ingreso de cazadores furtivos.	⇨ Durante el proceso de realización de los trabajos prohibir totalmente a los personales la actividad de la cacería. Colocar carteles indicadores en lugares estratégicos. ⇨ Adecuada señalización Ambiental con carteles educativos e instructivos protección de la fauna.
⇨ Erosión eólica y laminar – Pérdida de suelo.	⇨ Suelo al descubierto, disposición del material extraído en colleras.	⇨ Minimizar el arrastre de material – suelo – hasta los sitios de apilación. Por ello esta operación deberá realizarse utilizando el tipo espiral, circular y no en colleras. A realizarse el desmonte con topadora, utilizar la lámina dispuesto a unos 10 a 15 cm del suelo en vez de al ras del mismo. Para juntar las ramas utilizar lámina rastrillo.
⇨ Erosión eólica y laminar, Colmatación de cauce natural de drenaje, arroyos y nacientes.	⇨ Construcción de caminos, preparación del suelo, disposición del material extraído en colleras. Arrastre de material hasta áreas más	⇨ Disponer de empalletados de pajas para minimizar el paso de materiales sólidos arrastrados por las corrientes de agua. Esta práctica controla la erosión y el paso de otros contaminantes.

	bajas.	
⇨ Alteración del nivel del suelo, Represamientos.	⇨ Construcción de la traza principal y caminos secundarios	⇨ Construir obras de drenaje suficientes como alcantarillados y cunetas para garantizar el escurrimiento natural de las aguas superficiales.
⇨ Ruidos, polvos, vibraciones, accidentes – fauna	⇨ Movimiento de personas y máquinas pesadas, tractores y equipamientos. Campamentos	⇨ Adecuarse a las ETAGs
⇨ Contaminación del suelo, agua superficial y subterránea	⇨ Mantenimiento de equipos pesados, tractores y equipamientos. Planta asfáltica, trituradoras. ⇨ Extracción material pétreo de canteras de roca basáltica.	⇨ Evitar en lo posible la contaminación del suelo por derrame de contaminantes, disponer de empalletados de paja en las cunetas y otras prácticas recomendadas en las ETAGs. ⇨ Disponer de sitios expresamente habilitados para el mantenimiento de las máquinas.
⇨ Instalación de otras actividades conexas.	⇨ Generación de fuentes de empleo. Incremento del nivel de vida de la población circundante.	⇨ Fomentar la instalación de industrias, agroindustrias, incrementar los servicios de créditos, etc.
⇨ Paisaje alterado y degradado por desmontes, rellenos. Cambios en el uso de la tierra.	⇨ Alteración del paisaje.	⇨ Al construir los caminos (cuneteado y abovedado) instalar la suficiente cantidad de alcantarillas. ⇨ Prever que los caminos de servicio no se constituyan en diques de contención de agua, o represas. Si esto ocurre abrir o cortar los caminos colocando alcantarillas de tal forma que el agua pueda correr libremente y evitar su permanencia más del tiempo debido.
CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	**ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA**	**MITIGACION DE IMPACTOS**
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA		
⇨ Mayores oportunidades de empleo a corto plazo. ⇨ Mejoramiento ingresos y nivel de vida de la población circundante.	⇨ Contratación de personales para servicios de mantenimientos, limpieza de alcantarillas, banquinas, pinturas de señalización horizontal, corte de pastos, etc.	⇨ Potenciar o crear el espacio suficiente para que se crean otras instalaciones conexas, como servicios de talleres, Almacenes o comercios en general, Silos, Aserraderos, Carpinterías, etc. ⇨ La mayor parte del personal contratado deberá ser de la zona del proyecto.
⇨ Diversificación de la producción – Disminución de los riesgos	⇨ Incorporación de nuevos rubros agrícolas, mejores oportunidades de buena cosecha.	⇨ Utilizar los productos químicos solamente cuando estos sean técnicamente requeridos. ⇨ Incorporar nuevas técnicas de producción y mejorar la asistencia técnica al productor.
⇨ Mayor acceso a mercado de productos ⇨ Estimulo a las agroindustrias.	⇨ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	⇨ Implementar un programa de educación ambiental y gestión para el desarrollo sostenible.

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	MITIGACION DE IMPACTOS
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA		
⇨ Aumento del valor de los terrenos próximos a la ruta. ⇨ Uso más intensivo de la tierra. ⇨ Cambios de cultivos de subsistencia para cultivo de renta. ⇨ El valor de los terrenos más alejados bajan.	⇨ Incremento en el valor de los terrenos – Fincas - plusvalía.	⇨ Incorporar nuevas técnicas de producción y mejorar la asistencia técnica al productor, enfocando hacia la diversificación de la producción de las fincas.
⇨ Contaminación del agua, freática y superficial. Erosión del suelo ⇨ Cambios o alteración de la biodiversidad	⇨ Arrastre de material orgánico e inorgánico por erosión del suelo (banquinas). ⇨ Mantenimiento de banquinas y alcantarillas.	⇨ Evitar en lo posible la contaminación del suelo por derrame de contaminantes, disponer de empalletados de paja en las cunetas y otras prácticas recomendadas en las ETAGs. ⇨ Efectuar el mantenimiento periódico de las banquinas y alcantarillas.
⇨ Ingreso de servicios básicos (agua, electricidad, servicios de extensión, sistemas de créditos, servicios de salud y educación	⇨ Mejora el nivel de vida de la población.	⇨ Fomentar el uso racional de los servicios.
⇨ Compactación del suelo. ⇨ Alteración de los canales de drenaje y cauces naturales	⇨ Alteración del suelo por compresión	⇨ Construir obras de drenaje suficientes como alcantarillados y cunetas para garantizar el escurrimiento natural de las aguas superficiales.
⇨ Mayores oportunidades de empleo a corto plazo. ⇨ Mejoramiento ingresos y nivel de vida de la población circundante. ⇨ Mejoramiento de la salud y opciones nuevas para la educación.	⇨ Contratación de personales para servicios de mantenimientos, limpieza de alcantarillas, banquinas, pinturas de señalización horizontal, corte de pastos, etc. ⇨ Apertura de nuevas opciones para lo jóvenes, colegios, facultades, escuelas técnicas.	⇨ Potenciar o crear el espacio suficiente para que se crean otras instalaciones conexas, como servicios de talleres, Almacenes o comercios en general, Silos, Aserraderos, Carpinterías, etc. ⇨ La mayor parte del personal contratado deberá ser de la zona del proyecto. ⇨ Fomentar y valorar el uso racional de los servicios.
⇨ Introducción de enfermedades ⇨ Desintegración cultural ⇨ Pérdida de terrenos ⇨ Disminución de fuentes de subsistencia.	⇨ Modificación de la calidad de vida de la población circundante.	⇨ Implementar dentro del programa de educación ambiental la seguridad vial y el uso racional de la vía.

⇨ Barrera para el desplazamiento de fauna silvestre – grandes mamíferos. ⇨ Disminución del territorio - Accidentes de tránsito ⇨ Mayor exposición a predadores.	⇨ Traslado y construcción de nuevas alambradas.	⇨ Señalizar verticalmente los sitios de cruce o de anidación de animales silvestres.
CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	**ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA**	**MITIGACION DE IMPACTOS**
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA		
⇨ Difusión de plagas y enfermedades ⇨ Introducción de nuevas especies (árboles y pastos). Invasión de especies pioneras	⇨ Instalación de nuevas especies cultivos agrícolas, gramíneas y árboles, y con ellos nuevos vectores y enfermedades. ⇨ Aparición de nuevas plagas y enfermedades. Alteración de la población de ciertas especies (Ynambuí, Ynambúguasú, palomas, anhó, piririta, cotorras, etc.)	⇨ Incorporar nuevas técnicas de producción y mejorar la asistencia técnica al productor, enfocando hacia la diversificación de la producción de las fincas, puntualizando los riesgos inherentes. ⇨ Incremento productivo con la incorporación de nuevas áreas, la diversificación productiva y el uso de insumos y de tecnologías adecuadas.
⇨ Disminución de la población de la fauna silvestre local por accidente. ⇨ Ingreso de cazadores furtivos.	⇨ Arrollamiento de animales silvestres.	⇨ Adecuación y señalización medioambiental con carteles educativos e instructivos a la protección de la fauna. ⇨ Señalizar verticalmente los sitios de cruce o de anidación de animales silvestres. ⇨ A través de los carteles prohibir totalmente la actividad de la cacería, colocarlos en lugares estratégicos.
⇨ Incremento de accidentes de tránsito	⇨ Mayores posibilidades de deslizamiento de vehículos en épocas lluviosas por deposición de arcilla sobre el asfalto.	• Colocación de carteles indicadores de advertencia de zona de peligro y riesgo, en particular en los frentes de obras • Instalación de carteles y señalización en obra según la Guía practica de señalización y carteleria en zona de obras del MOPC(julio 2009)
⇨ Dinamización de las economías. Reducción de los costos de transporte, confiabilidad.	⇨ Camino todo tiempo. ⇨ Posibilidad de accesos a los mercados nacionales y exteriores del norte (Brasil); del Sur(Argentina); y del Este (Brasil) a través de inter conexiones viales(rutas 1,2,3,4 y 7)	⇨ Fomentar su utilización y cuidado.

CONDICION AMBIENTAL IMPACTADA	ACCION PRINCIPAL INVOLUCRADA	MITIGACION DE IMPACTOS
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RUTA		
⇨ Fortalecimiento de las economías locales	⇨ Apertura de mayores oportunidades para un desarrollo sostenido	⇨ Implementar un programa de educación ambiental y gestión para el desarrollo sostenible.
⇨ Salud Poblacional	⇨ Disminución de la morbi-mortalidad por mayor cobertura institucional y facilidad para el acceso a centros especializados	⇨ Fomentar la instalación de nuevos centros y/o dotarlos de insumos necesarios (camas, ambulancias, medicamentos, personal de blanco).
⇨ Instalación de refugio carretero.	⇨ Mejorar el uso del espacio y mejorar el paisaje visual.	⇨ Establecer área de descanso para dar refugio a los usuarios de la carretera. Dotar de instalaciones mínimas.

9.1.1 Plan de Mitigación de Impactos Directos

A fin de mitigar los impactos directos de la infraestructura vial principalmente considerando los usuarios y la población afectada desde la perspectiva de seguridad, se ha incorporado dentro del pre diseño los siguientes itens de obras:

- Disposición de mayores señalizaciones verticales en las proximidades de escuelas, Colegios, Centros de Salud, Ciudades y Centros poblados.
- Disposición de Dársenas cada 500 m. a ambos lados de la ruta para subida y bajada de pasajeros.
- Disposición de un refugio carretero destinado para el descanso de los conductores con los servicios mínimos.
- Instalación de Pantallas verdes en las Ciudades de Villa Oliva y Alberdi.
- Instalación de Pasos de Ganados en las Ciudades de Villa Oliva y Alberdi.

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN OBRADORES Y CAMPAMENTOS

Objetivos

- Realizar Charlas en los campamentos y obradores sobre aspectos concernientes al medio ambiente y que tiene relación directa con las obras viales.
- Concientizar al personal de obras, ingenieros y obreros en general, sobre la importancia de proteger de los recursos naturales y el medio ambiente.
- Informar a los operarios y trabajadores en general, sobre la vigencia de las leyes ambientales, sus implicancias y sus penalizaciones por incumplimiento.

Metas

- La capacitación directa de las personas que trabajarán en las contratistas de Obras, mediante la realización de charlas, exposición de videos y distribución de materiales educativos, durante la fase de construcción.
- Realizar 2 Talleres al año, con distribución de materiales, en los campamentos y obradores.

Justificación

Toda obra vial demanda la contratación de un importante número de operarios para la construcción de los diferentes itens de obras. Los mismos serán las responsables o partícipes de las actividades que pudieran tener algún efecto adverso en el medio, motivo por el cual es necesario establecer programas de capacitación ambiental y seguridad de la industria vial y en el uso y aplicación de las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales - ETAGs y demás normas ambientales.

Consecuentemente, el programa estará dirigido al personal obrero de las Contratistas y de las Fiscalizaciones de las Obras.

Las Empresas Contratistas, a través del Equipo de Consultores subcontratados para la implementación del PGA, serán los responsables de la estructuración y desarrollo del Programa.

Metodología

El programa deberá ser ejecutado por dos especialistas ambientales que tendrán a su cargo la ejecución de las charlas y la distribución de materiales elaborados en el marco del Programa de Educación Ambiental (Impactos Indirectos).

Este programa podrá ser ejecutado por el mismo personal afectado al Programa de Educación Ambiental/Componente Impacto Indirectos. Por tanto los costos que demanden su ejecución serán imputados al mismo.

9.1.2 Equipo Técnico

Equipo Técnico Necesario

COMPONENTE	PERFIL PROFESIONAL	CARGO	TIEMPO DE PRESTACIÓN DE SERVICIO

Impactos Directos	2 capacitadores, con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales o similares.	Capacitador	6 días aproximada-mente

9.1.3 Cronograma de Ejecución

Cronograma de Ejecución – Fase de Construcción

TAREAS/MESES	AÑO 1
1. Capacitación mediante la realización de 2 charlas/seminarios por año, durante 1er año.	2 Seminarios

9.1.4 Costo Estimado

El costo de este Programa está incluido en el Programa de Educación Ambiental del Componente Impactos Indirectos

Costos Estimados

COMPONENTE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN		TOTAL U$S
		CANTIDAD	MONTO U$S	
Especialistas ambientales	mes	2		
Gastos Operativos (movilidad, viáticos, combustibles)	Unidad	2		
Alquileres de vehículos	mes	1		
Útiles e impresos	global	-		
TOTAL				

PROGRAMA DE RECOMPOSICIÓN PAISAJÍSTICA Y CONTROL DE EROSIÓN

Objetivos

- Realizar la recuperación y recomposición paisajística de las zonas de préstamos.
- Realizar la recuperación y recomposición de los sitios de campamentos en la fase de conclusión de la obra y abandono.
- Realizar el control de erosión en taludes y contrataludes.

Metas

- Realizar la recomposición de todas las áreas de préstamos en la fase de construcción de la carretera, de acuerdo a las indicaciones del Fiscal Ambiental, el diseño de la carretera, de las ETAGs y ETAPs.
- Efectuar la readecuación de los lugares asiento de los campamentos, evitando dejar basuras, desechos y cualquier otro material que signifique una degradación del medio.
- La protección de los taludes y contrataludes de la carretera contra los efectos de la erosión, mediante la utilización de tepes, disipadores de energía y otros métodos establecidos en el propio diseño de la vía y en las ETAGs y ETAPs.
- Realizar la readecuación, rectificación y limpieza de cauces de arroyos concluida la obra de arte (alcantarillas, puentes, etc.)

Justificación

El proyecto ha previsto la utilización de préstamos concentrados y la explotación de canteras de material pétreo. Las áreas de préstamos de suelo seleccionado y las canteras en proceso de explotación o a ser explotadas, deberán ser analizadas y seleccionadas desde el punto de vista técnico y económico, siendo verificados y confirmados su utilización en la etapa inicial de construcción.

Tanto la extracción de los materiales de préstamos y la explotación de canteras modifica el paisaje y el medio físico en general. Considerando al paisaje como un recurso estético y económico intangible, es importante ejecutar medidas que tiendan a reducir esa afectación. Para el caso de las canteras los daños

Antes del inicio de las actividades de extracción de suelos seleccionados y explotación de canteras las mismas deben contar con la licencia (Declaración de Impacto Ambiental), consecuentemente la firma Contratista de obra deberá de forma inmediata al recibir la orden de inicio iniciar el proceso de obtención de las licencias ambientales otorgado por la Secretaría del Ambiente - SEAM, que es la autoridad de aplicación de la Ley 294/93 - de Evaluación de Impacto Ambiental y su decreto reglamentario, siguiendo los procedimientos exigidos por la Ley. La explotación y posterior readecuación morfológica y

de revegetación de los yacimientos de suelos y canteras deberá ser realizada por el Contratista conforme al Plan de Control aprobación por la SEAM.

Resulta importante considerar que conforme a lo previsto en el Artículo 5° del decreto reglamentario, la Extracción de minerales sólidos superficiales o de profundidad y su procesamiento, requerirá Estudio de Impacto Ambiental en los siguientes casos.

- Explotaciones que tengan un movimiento total de tierra y/o materiales pétreos superior a 10.000 m^3 y/o cuando éstas explotaciones deban desarrollarse a distancias de 300 m. o menos de cursos fluviales y/o en pendientes superiores a 10 % o en las cercanías de comunidades indígenas.
- Explotaciones situadas a distancias inferiores a 2 km. de núcleos urbanos con 1.000 o más habitantes.
- Las plantas trituradoras de rocas.

En los casos no previstos o menores que los citados, cuando estén ubicados en áreas de interés ambiental, a criterio de la SEAM podrán ser exigidos un Estudio de Impacto Ambiental o un Plan de Control Ambiental, según cuál sea el caso.

Todos los estudios ambientales de extracción de mineral deberán presentar un Plan de Recuperación Ambiental del área de explotación.

Si la contratista de obra se suministrará de material pétreo adquirido de canteras comerciales en explotación, deberá igualmente presentar a la UA/MOPC, a través de la Fiscalización la Declaración de Impacto Ambiental emitida por la SEAM, la cual deberá estar vigente.

Metodología

El programa deberá ser ejecutado por la contratista de acuerdo a las especificaciones técnicas ambientales y de ingeniería (Diseño) y controlado por el propio Fiscal Ambiental del proyecto.

9.1.5 Equipo Técnico

Estará a cargo de la Contratista de Obras.

9.1.6 Cronograma de Ejecución

Fase de construcción (2 años).

9.1.7 Costos Estimados

Ambos costos, de Protección Forestal para cada **Área de préstamo** estarán incorporados en el costo de las obras de ingeniería vial, siendo los mismos considerados como Ítems de pago de rubros de obra.

9.1.8 Plan de Mitigación de Impactos Indirectos

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD VIAL.

Objetivos

General

- Promover una educación ambiental participativa, a fin de revertir los procesos ambientales en curso.

Específicos

- Dotar a las poblaciones locales de los insumos necesarios a fin de lograr una conciencia ambiental;
- Transferir a las autoridades locales, los conocimientos necesarios a fin de poder entender la importancia de la conservación de los ecosistemas.
- Transferir aspectos referentes a legislación ambiental y su aplicación en el territorio;
- Difundir los procesos ambientales en curso en el territorio y su forma de impacto al hombre;
- Rescatar y difundir conocimientos tradicionales referentes a manejo ambiental por parte de las comunidades locales.
- Concienciar a la comunidad sobre la importancia del conocimiento de los aspectos viales.

Metas

- Realizar un total de dos seminarios de educación ambiental dirigido a docentes, en las localidades de **Alberdi y Villa Oliva.**
- Realizar un total de dos seminarios de capacitación a funcionarios de las municipalidades y gobernación afectadas por el proyecto vial, en las localidades de **Alberdi y Villa Oliva**.
- Elaborar tres tipos de afiches, y editar en una cantidad de 500 ejemplares cada tipo, totalizando 1.500 afiches, los cuales serán distribuidos en el marco de los seminarios y a las instituciones oficiales educativas, administrativas, ONGs, y pobladores en general.
- Elaborar tres tipos de trípticos, y editar en una cantidad de 500 ejemplares cada tipo, totalizando 1.500 trípticos, los cuales serán distribuidos en el marco de los seminarios y a las instituciones oficiales educativas, administrativas, ONGs, y pobladores en general.
- Realizar 2 charlas educativas en obradores y campamentos, como parte del Programa de Educación Ambiental del Componente Impactos Directos.
- Realizar una campaña de difusión ambiental por las emisoras de radio locales, y comunitarias mediante la emisión de mensajes sobre aspectos ambientales. Se prevé al menos 10 horas (600 minutos) de duración en total.

Justificación

La ejecución del **Proyecto de Elaboración de Estudios de Ingeniería Tramo Km 40 – Alberdi**, y considerando los impactos ambientales tanto positivo como negativos que una obra de esta naturaleza conlleva, indican la necesidad de que la comunidad y los funcionarios de los gobiernos locales del área de influencia directa e indirecta conozca y reconozca los beneficios de la obra, como así mismo de las medidas que se deberán tomar para garantizar la sustentabilidad ambiental de la obra vial.

Por esta razón, a través de un Programa de Educación Ambiental y Seguridad Vial, se buscará involucrar a la población en general beneficiada con la obra, de manera que la misma cuente con los conocimientos y las actitudes que contribuyan a minimizar los impactos que pudieran ocurrir así como establecer nuevas prácticas de relacionamiento con los recursos afectados.

La comunidad toda, deberá estar envuelta en la participación, discusión y gestión, desde las autoridades encargadas de administrar el territorio y sus recursos y aquellos que lo

utilizan y viven directa o indirectamente de él, a través de las diferentes formas en que la sociedad civil local se organiza.

Metodología

El programa deberá ser ejecutado por una consultora con experiencia en este tipo de trabajo.

Los trípticos y afiches serán diseñados y aprobados por la Unidad Ambiental del MOPC. El formato de los afiches tendrá medida mínima de 60 x 40 cm, a colores, con selección mínima de tres colores. El Tríptico tendrá una medida de 20 x 30 cm, a color y también con selección mínima de tres colores. Ambos serán confeccionados en papel ilustración de 90 gramos como mínimo.

La distribución de los materiales se realizará en el marco de los seminarios y en campañas específicas para el efecto llevadas a cabo por la Consultora.

Los seminarios serán desarrollados de acuerdo a un programa preestablecido entre la Consultora y la Unidad Ambiental del MOPC. En cada seminario participará un mínimo de tres personas de diferentes especialidades y tendrá que contemplar la participación como invitado expositor a funcionarios de instituciones oficiales que tengan competencia en la parte ambiental. La convocatoria para los participantes será realizada con antelación suficiente por los coordinadores de la Consultora, utilizando para el efecto las gestiones personales, carta- invitación y avisos por los medios de prensa radial y/o escrita.

Los mensajes radiales, previa aprobación por la Unidad Ambiental del MOPC, serán emitidos por radioemisoras que operen en el área de influencia indirecta del proyecto vial. Estos mensajes deberán ser en español y guaraní, y emitidos en horarios de la mañana, tarde y noche hasta totalizar los 600 minutos establecidos.

9.1.9 Equipo Técnico

Equipo Técnico necesario

COMPONENTE	PERFIL PROFESIONAL	CARGO	TIEMPO DE PRESTACIÓN DE SERVICIO
Seminarios para docentes y Funcionarios	3 Capacitadores con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales y/o similares	1Capacitador/ Coordinador 1 capacitador 1 capacitador	6 meses
Seminarios para Obradores/Campamentos (Impactos Directos)	2 Capacitadores con experiencia en trabajos similares y/o iguales	1 Capacitador/ Coordinador 1 Capacitador	1 mes en total
Materiales (Trípticos- afiches y mensajes radiales)	1 Especialista en elaboración de materiales educativos. 1 diagramador (estilo y diseño)	Especialista Diagramador	2 meses

9.1.10 Cronograma de Ejecución

Cronograma de Ejecución

TAREAS/MESES	1	2	3	4	5	6
Elaboración de materiales (emisiones radiales, trípticos y afiches)						
Seminarios de educación Ambiental para docentes en las ciudades de Asunción y Luque.						
Seminarios de Educación Ambiental para Funcionarios, en las ciudades de Asunción y Luque.						
Distribución de materiales educativos en Area de Influencia						
Emisiones radiales						
Charlas educativas en obradores y campamentos						
Informes						

9.1.11 Costos Estimados

Costos estimados

COMPONENTE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN		TOTAL
		CANTIDAD	MONTO U$S	U$S

Coordinador programa	mes	6		
Elaboración de Mensajes radiales.	Global	-		
Servicios de diagramación	Global	-		
Impresión de 1.500 Afiches y 1.500 Trípticos	Global	-		
Emisión radial de 10 horas de mensajes	Global	-		
Distribución de materiales educativos	Global	-		
Seminarios – (3 en total). Tres capacitadores.	Global	9		
Gastos Operativos (movilidad – combustible – viáticos pa	Global	6		
3 campañas de educación ambiental en obradores (Programa de Educación Ambiental - Impactos Directos) – Total	Global	2		
Imprevistos y gastos varios	Global	-	-	
TOTAL				

Observación: el costo no incluye la tasa de servicio de la consultora que realizará el trabajo ni el IVA correspondiente.

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO MUNICIPAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

Objetivos

Generales

- Elaborar un plan de ordenamiento territorial de los municipios afectados por el proyecto.
- Mejorar la capacidad de gestión y autodeterminación en el proceso de toma de decisiones y establecimiento de un plan de desarrollo sustentable.

Específicos

- Capacitar a los funcionarios de las municipalidades afectadas por el proyecto, en cuestiones relacionadas al ordenamiento ambiental y a la gestión ambiental en sus respectivas jurisdicciones.
- Realizar una propuesta de ordenamiento territorial a nivel de municipios mediante consultorías cortas para cada municipio afectado de forma directa por la obra.
- Suministrar equipos y programas correspondientes para su implementación.

Metas

- Realizar una propuesta de Ordenamiento Ambiental para las ciudades de **Alberdi y Villa Oliva**, en un plazo de 6 meses, destinando 3 meses para cada localidad.
- Funcionarios municipales capacitados para la gestión ambiental
- Elaborar mapas temáticos y en especial de propuesta de ordenamiento territorial de cada municipio.
- Realizar 1 seminarios de presentación de resultados en el ámbito de cada municipio.

Justificación

La obra vial, tal como debe ser al tratarse de una vía rápida, no traspasará las ciudades principales de **Alberdi y Villa Oliva,** se encontrarán entre 1 a 2 4 km. de

la traza principal lo cual favorecerá el desarrollo urbanístico de la ciudad toda vez que se elaboren los estudios correspondientes y se legislen a partir de ellos.

Metodología

El programa deberá ser ejecutado por una consultora con experiencia en este tipo de trabajo.

La consultora debe integrar un equipo multidisciplinario de mínimo 4 personas y tener la capacidad de procesar informativamente todos los datos a fin de obtener los mapas temáticos de cada jurisdicción.

El equipo trabajará conjuntamente con los funcionarios de las municipalidades en todo el proceso, capacitando y transfiriendo conocimientos. Establecerá un contacto permanente con las máximas autoridades municipales (Junta Municipal e Intendentes) así como con los funcionarios de la Gobernación de Ñeembucú y Central.Los mapas resultados del trabajo serán elaborados a color y en escala apropiada, estos serán a nivel distrital y uno a nivel regional (integrando ambos distritos).

Finalmente se procederá a presentar los resultados en cada uno de los municipios, para el efecto se tomarán las medidas para que la concurrencia de los pobladores sea la mayor posible.

9.1.12 Equipo Técnico

Componente	Perfil profesional	Cargo	Tiempo de prestación de servicio
Plan de Ordenamiento Ambiental a nivel Distrital	3 especialistas con experiencia de al menos 5 años en trabajos iguales y/o similares	1 Coordinador 2 Especialista	6 meses
Seminarios para presentación de resultados		2 Especialistas	2 meses
Elaboración de mapas	1 Especialistas en elaboración de mapas	1 Especialistas en SIG	6 meses

9.1.13 Cronograma de Ejecución

Tareas/meses	1	2	3	4	5	6
Elaboración del Plan de Ordenamiento para municipios (Alberdi, Villa Oliva).						
Elaboración de mapas temáticos (borradores y finales)						
Presentación de resultados mediante seminarios						
Informes						

9.1.14 Costos Estimados

Componente	Unidad	Descripción		Total
		Cantidad	Monto U$S	U$S
Coordinador programa	mes	6		
Elaboración de Plan de Ordenamiento a nivel de distritos – 2 especialistas	mes	6		
Elaboración de Mapas – 1 especialistas en SIG	mes	6		
Impresión de Mapas	Global	-		
Equipos y Soffward	unid	2		
Seminarios de capacitación e información	Unid.	2		
Gastos Operativos (movilidad – combustible – viáticos pasajes	Global	-		
Imprevistos y gastos varios	Global	-		
TOTAL				

Observación: el costo no incluye la tasa de servicio de la consultora que realizará el trabajo ni el IVA correspondiente.

PROGRAMA MONITOREO AMBIENTAL

SUB-PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Objetivos

- Identificar los niveles de colmatación y alteración en la calidad de las aguas.
- Identificar los cambios en la composición físico - química e hidrológica.
- Identificar el aumento en la concentración de nutrientes contenidos en las aguas y orientar las acciones correctivas.

Metas

- Realizar un monitoreo sistemático en la cuenca del Arroyo Para´y y Tatucué, mediante el muestreo de aguas. El período de monitoreo de calidad de aguas deberá ser ejecutado en un plazo de un año, correspondiente al periodo de ejecución de los trabajos (fase de construcción).

- Instalar reglas limnimétricas en los puntos de muestreo de calidad de aguas de manera a obtener los caudales de los cursos hídricos de interés.

- Instalar reglas limnimétricas en las proximidades a las alcantarillas en los sitios más bajos donde existen campos bajos inundados/inundables.

Justificación

Uno de los impactos más importantes que se dará sobre el medio físico es la alteración del escurrimiento natural de las aguas y la contaminación del mismo, dado que prácticamente el 70 % de la nueva traza atraviesa campos bajos inundados e inundables. Igualmente la rehabilitación y pavimentación del Sub-Tramo vial podría inducir la habilitación de nuevas áreas urbanas, incidiendo en el aumento de la demanda de tierras para la habilitación de nuevas áreas productivas. Tanto la ruta en sí como la apertura de nuevas áreas incidirá en la sustentabilidad y conservación del recurso agua, como consecuencia se estructura el Programa de Monitoreo de este recurso.

Metodología

El programa deberá ser ejecutado en función a un diseño de la red de monitoreo que requiere un análisis previo de toda la extensión de las cuencas involucradas en el programa.

A continuación se exponen los diferentes componentes y la metodología propuesta:

Hidrología:

1. Realizar mediciones cuatrimestrales (3 campañas x año) de caudal líquido acompañado con mediciones de caudal sólido con la finalidad de establecer una relación entre ambos. De esta manera se podrá monitorear con cierta aproximación los posibles cambios en el acarreo de sólidos en suspensión.

2. Instalar estaciones fijas en los cauces de mayor importancia para mediciones de nivel o altura de agua, acompañada de las mediciones de caudal sobre todo en ocasión de estados de escurrimiento diferente como bajante, medio y crecida. Trabajos de batimetría conforme a la topografía y al estado de los ríos y arroyos en el momento de la campaña.

Definición de criterios de trabajo para la medición de las velocidades.

* Elección de las transversales.
* Número de verticales que se medirán.
* Número de mediciones de la velocidad que se realizarán sobre cada vertical.

Medición con Speedometer de la velocidad y cálculo posterior del caudal del gabinete. Lecturas diarias de los niveles de agua y su registro en formularios específicos. Determinación conjunta de caudal líquido y sólido.

Inicialmente serán procesados los valores obtenidos de las lecturas diarias de las diferentes escalas, de manera a obtener valores notables (Máximo, Promedio y Mínimo) para cada Estación.

Los Datos de niveles registrados serán utilizados para la elaboración de las curvas clave (Nivel - Caudal) correspondientes a cada una de las Estaciones de Aforos para periodos de un año de monitoreo de los diferentes cursos de agua.

3. Además se deberán realizar procesamientos de las mediciones efectuadas (gráfico de caudal líquido y altura de agua, y gráfico de caudal sólido y caudal líquido). También valores notables hidrométricos de las lecturas diarias en promedios mensuales. Gráfico de caudales medios y niveles medios y gráficos de nivel del caudal

En todas las mediciones deberán ser tomadas fotos fechadas automáticamente de los cauces, de sus márgenes y del terreno próximo indicando en cada caso el sitio exacto, la fecha, dirección de toma y todo dato que permita una identificación adecuada.

9.1.15 Calidad de agua:

1. Realizar mediciones bimestrales (6 campañas x año) *in situ* y análisis laboratoriales de tipo estacional para los parámetros físicoquímicos, recuento del fito y zooplancton, coliformes y Escherichiacoli.

Los muestreos serán bimestrales abarcando un lapso de 12 meses. Las operaciones de muestro y análisis asegurarán que las muestras tomadas sean representativas y válidas, y por lo tanto que los valores de los parámetros analizados sean iguales a aquellos que tienen el agua al momento y en el lugar de muestreo. La representatividad de las muestras estará en función de las técnicas de muestreo, preservación de las mismas y de las técnicas analíticas utilizadas.

Se tomarán muestras discretas, es decir, es un punto determinado - sección media del curso - y a cierta profundidad - nivel superficial (10 a50 cm de profundidad).

El volumen y tipo de envase para las muestras estará de acuerdo a la cantidad de parámetros a ser analizados, como también al método analítico y a la concentración esperada en el medio acuático. Siempre se considerará la realización de dos o tres réplicas por cada parámetro.

Existen parámetros conservativos (no cambian con el tiempo), no conservativos, pero estables por 24 horas. y los denominados in situ.

Para los parámetros que necesiten ser medidos en el campo, inmediatamente después de tomada la muestra, se utilizarán sensores de medidas directas en el agua, como son: pH, turbidez, conductividad y oxígeno disuelto, los demás parámetros serán determinados en el laboratorio propuesto, sobre muestras debidamente preservadas y refrigeradas.

Las técnicas analíticas a utilizar son las recomendadas por el STANDARD METHODS - fortheexamination of water and wastewater - APHA - AWWA - WPCF - Edición española 1992.

2. Realizar semestralmente la toma de muestra y el análisis de metales tóxicos y de macroorganismos bentónicos.

3. Elaboración y presentación de informes con los resultados de análisis físicoquímicos e hidrobiológicos, así como las recomendaciones pertinentes.

Las muestras de agua deben ser apropiadamente preservadas en los casos que se requiera tratamiento químico (ej. HNO3 en las muestras para el análisis de metales tóxicos), refrigeradas, etc., de acuerdo a los Standard Methods.

Los procedimientos analíticos deberán considerar el análisis in situ, análisis laboratorial físico - químico, análisis laboratorial de contaminantes (metales tóxicos) y análisis laboratoriales hidrobiológicos (recuento del fitoplancton, zooplancton y estudios de macroinvertebrados bentónicos). Los análisis bacteriológicos tienen carácter eminentemente sanitario y se investigarán coliformes y coliformes fecales por el método de tubos múltiples.-

9.1.16 Diseño de la Red de Monitoreo:

En criterio básico para este Diseño de la Red de Monitoreo de Calidad de Agua es contribuir al estudio, mediante tareas de muestreo, a efectos de evaluar el impacto debido a la implantación del proyecto vial. Para ello será requerido primeramente conocer el estado de situación actual del recurso en las diferentes áreas del futuro ambiente léntico y poder también cuantificar mediante la continuación del Monitoreo la magnitud del impacto ocasionado por el proyecto vial. Como beneficio adicional de estas tareas de monitoreo se permitirá evaluar al presente los impactos sobre el recurso agua debido a otras acciones ya presentes en la región de origen antropogénico, como el actual uso agropecuario, urbano e industrial. Para este último aspecto, deben conocerse las características de la calidad del agua en condiciones actuales, o sea de acuerdo a la definición del Programa Mundial "GEMS/AGUA" del PNUMA, las líneas de referencia o de base en la región.

9.1.17 Calificación:

La firma consultora debe tener al menos 10 años de experiencia en este tipo de estudios y contar con el equipamiento necesario para la ejecución de los análisis así como especialistas y profesionales de trayectoria y experiencia suficientemente comprobada. El Plantel de Profesionales estará Compuesto de:

- ✓ 1 hidrologo/a
- ✓ 1 Topógrafo
- ✓ 1 Especialista en batimetria y mediciones de caudal
- ✓ 1 Químico especialista en calidad de agua
- ✓ 1 Hidrobiólogo
- ✓ 2 Muestreadores
- ✓ 1 Personal de campo.

9.1.18 Equipamiento básico necesario requerido para esta oportunidad:

- Termómetro digital

- pHmetro
- Conductímetro
- ODmeter
- Medidor de oxígeno disuelto / temperatura agua
- Disco de Secchi
- Redes de zoo y fitoplancton
- Turbidímetro
- Red de macroinver superficiales
- Draga de Eckmann
- Muestreador tipo Kemerer o Van Dorn de configuración vertical
- Cromatografo de gases; equipado con detector captura electrónica
- Epectrofotometro UV y visible
- Epectrofotometro de absorción atómica con accesorios para determinación de mercurio (vapor frío)
- Analizador de iones con electrodo selectivo
- Microscopio simple, compuesto directo binocular
- Microscopio invertido para fitoplancton
- Lupa estereoscópica
- Balanza analítica
- Centrifuga
- Vidriera especializada para nitrógeno (juntas esmeriladas)
- Vidriera especializada para C.O.D.
- Vidriera especializada para extracción para cromatografía
- Estufa para secado
- Estufa para incubación bacteriológica
- Incubadora para B.O.D.
- Sistema de vacío para filtración
- Vidriera convencional
- Digestor para nitrógeno total

Estaciones de muestreo. La red de muestreo abarcará dos sub cuencas, la del **Arroyo Para y yTatucué**. Se instalarán un total de **2 puntos** de muestreo ubicados situados en lugares estratégicos y accesibles.

Las mismas deberán ser identificadas mediante sus coordenadas geográficas; espaciadas y distribuidas adecuadamente conformes las características ideales de los cursos de agua.

Conservación de muestras. Las muestras de agua deben ser apropiadamente preservadas en los casos que se requiera tratamiento químico (ej, HNO3 en las

muestras para el análisis de metales tóxicos), refrigerado etc., de acuerdo a los Standard Methods.

Duración. Períodos de implantación, construcción de la obra, por un total de dos años.

Frecuencia y procedimiento analítico. Se plantean campañas bimestrales de mediciones *in situ* y análisis laboratoriales, anuales, con los siguientes procedimientos analíticos:

Análisis *in situ*. Serán analizados durante las campañas los siguientes parámetros:

- Turbidez: Turbidímetro
- Temperatura del aire y del agua: Termómetro electrónico
- pH: pH metro con sensibilidad 0.1 de pH
- Oxígeno disuelto: OD meter con calibraciones por el método de Winkler modificado
- Transparencia: Disco de Secchi para agua dulce
- Conductividad: Conducímetro

La frecuencia será bimestral.

Análisis laboratorialesfísicoquímicos.Los análisis se realizarán conforme a los Standard Methods - fortheexamination of water and wastewater - APHA - AWWA - WPCF - Edición española 1992; se analizarán los siguientes parámetros:

a) Parámetros generales:

- Solidos totales
- Solidos disueltos
- Solidos sedimentarios (24 hs)
- Alcalinidad total

Frecuencia cuatrimestral

b) Iones principales y oxidabilidad:

- Cloruros
- Sulfatos
- Dureza

- P - Redox
- D R O 5
- D Q O
- Sulfuros (semi cuantitativos)

Frecuencia cuatrimestral

- Magnesio
- Sodio
- Potasio
- Sulfatos

Frecuencia cuatrimestral

c) Microbiológicos:

- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- VibrionColerae

Frecuencia cuatrimestral

d) Nutrientes:

- N- amoniacal
- N- (N03)
- N- (N02)
- Fósforo total
- Fósforo ortofosfato
- N total Kjeldhal

Frecuencia cuatrimestral

e) Metales pesados:

- Cadmio
- Cobre
- Cromo total
- Magnesio total
- Hierro total
- Mercurio

Frecuencia cuatrimestral

g) Biológicos:

- Clorofila A
- Fitoplancton
- Bentos (en fondo)
- Zooplancton

Frecuencia cuatrimestral

Observación: Para la colecta de muestras de metales pesados y otros se deberán extraer de los sedimentos de fondo o lechos de fondo o lodo.

Análisis laboratoriales hidrobiológicos:

Recuento del fitoplancton. Las muestras enfriadas y tratadas con Lugol se preservan para su análisis. Este se verifica en cámara de Utermohl empleando microscopio invertido. Cuando se tratan de muestras con baja concentración de sedimentos en suspensión puede emplearse la técnica de la membrana; en este caso las muestras deben ser enfriadas y formolizadas para ser remitidas al Laboratorio.

La identificación se realiza hasta géneros dentro de los grandes grupos.

Recuento del **zooplancton.** El zooplancton se concentra en redes de zooplancton en proporción de 30 0 50 a 1, dependiendo de su abundancia.

La identificación se realiza hasta géneros.

Estudios de macroinvertebrados bentónicos. Para un estudio cuantitativo, se muestreará con draga de Eckmann: en cada sitio de muestreo se definirá aproximadamente un triángulo equilátero de 2m de lado, en cuyos vértices se extraerá el sedimento. El material debe ser apropiadamente formolizado.

La identificación se realiza hasta la correspondiente unidad sistemática (US).

Se debe realizar también un estudio cualitativo buscando macroinvertebrados en piedras, cantos rodados, riberas húmedas y en superficie del agua. El material se conserva en etanol al 80%.

Análisis Bacteriológicos. Estos tendrán carácter eminentemente sanitario y se investigará Coliformes y Coliformes Fecales (E. Coli). por el Método de Tubos Múltiples.

RESULTADOS ESPERADOS:

Se entregarán cuatrimestralmente planillas de resultados analíticos, tal como está previsto en los documentos del Contrato.

Los informes contendrán avance de resultados de parámetros fisicoquímicos y recuento bacteriológico, conteniendo gráficos, cuadros y test estadísticos tendientes a un análisis de la evolución temporal de los mismos.

Semestralmente se entregarán informes de avance de parámetros fisicoquímicos y recuento bacteriológico, conteniendo gráficos, cuadros y test estadísticos tendientes a un análisis de evolución temporal de los mismos.

Anualmente se entregará un informe de avance, conteniendo una evaluación parcial sobre la población biológica, utilizando gráficos y cuadro representativos de géneros y especies de dominancia y constancia.

Luego de concluidos los trabajos de campo se entregará un informe final con el siguiente contenido:

Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos: estimación estadística de la carga de nutrientes (N y P) y recuento bacteriológico: Estadística inferencial de ciertos parámetros, buscando diferencias significativas en periodos de tiempos determinados.
Parámetros biológicos: evaluación estadística, utilizando índices de diversidad, dominancia y constancia, con presentación de cuadros y gráficos representativos.

Informes de resultados. Los resultados para cada estación de muestreo serán presentados un mes después de terminadas las campañas de colecta de muestra. Se sugiere un esquema de presentación donde se incluyan las condiciones climáticas en las últimas 24 horas, nubosidad en el lapso de muestreo, temperatura del aire y del agua, además de los parámetros ya planteados.

Informe anual. Dentro de los 60 días después de completada la última campaña se presentará el informe anual. En el mismo se analizarán los resultados, las variaciones estacionales, la significación de los tenores de parámetros de óxido de reducción y de nutrientes, la evolución del fito y zooplancton; la calidad del bentos y la presencia de organismos indicadores. Los indicadores de procesos de eutroficación deberán tener su referencia específica. Como Nivel Guía se utilizará la CLASIFICACION PARA RECURSOS HIDRICOS según CLASES PREPONDERANTES, del MSPBS, resolución S G Nº 585, del 21-12-95.

Por último, se deberá elaborar un Resumen Ejecutivo que incluya las recomendaciones pertinentes.

9.1.19 Equipo Técnico

Equipo Técnico necesario

COMPONENTE	PERFIL PROFESIONAL	CARGO	TIEMPO DE PRESTACIÓN DE SERVICIO
A. HIDROMETRIA **Coordinación General y coordinador de hidrometría**	Consultor senior, especialista en manejo de cuencas, con experiencia de 10 años.	Coordinador general	2 años
	Especialista en hidrología, con experiencia mínima de 5 años.	Coordinador de Hidrometría	2 años
	Técnico con experiencia de 3 años en trabajos de hidrología.	Técnico especializado	2 años
	Técnico con experiencia de 1 año en aforos	Auxiliar	2 años
B. CALIDAD DE AGUAS	Especialista en química, con	Coordinador	2 años

Coordinación	experiencia de 10 años en trabajos de monitoreo de calidad de aguas de cursos hídricos.		
	Química analítica con experiencia de 5 años en trabajos similares al que requiere este programa.	Técnico auxiliar especializado	2 años

Observación: los dos equipos de trabajo definirán la red final de monitoreo en una primera fase de 1 mes.

9.1.20 Cronograma de Ejecución

Cronograma de Ejecución – Fase de Construcción

Tareas/meses	Año 1												Año 2											
1. Diseño red final de monitoreo																								
2. Monitoreo de Calidad de Aguas.																								
3. Mediciones hidrométricas.																								
4. Informes																								

9.1.21 Costo Estimado

Costo Estimado

COMPONENTE	UNIDAD	DESCRIPCIÓN		TOTAL US$
		CANTIDAD	MONTO US$	
Coordinador General y Coordinador de Hidrometría	mes	12		
Coordinación de Monitoreo de Calidad de Aguas	mes	12		
Técnico en Hidrometría	mes	12		
Auxiliar en hidrometría	mes	12		
Auxiliar químico	Mes	12		
Gastos Operativos (movilidad – combustible)	Global	12		
Viáticos	Global	12		
Análisis químico y de metales pesados	Global	12		
Imprevistos y gastos varios	Global	-		
TOTAL				

Observación: el costo no incluye la tasa de servicio de la consultora que realizará el trabajo ni el IVA correspondiente.

PROGRAMA DE DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

Justificación

Objetivos

Informar a la Comunidad de todos los resultados de la ejecución del Programa de Monitoreo Ambiental. La misma deberá ser planteada básicamente sobre dos ejes:

Unidad Ambiental del MOPC. Todos los resultados del Monitoreo que sean informativos serán propiedad de la Unidad Ambiental del MOPC. Para el efecto de los mismos la Consultora proveerá a la UA/MOPC del equipo informático (Software y Hardware) adecuado y la capacitación de sus técnicos para el efecto (como mínimo dos técnicos de la UA/MOPC).

Difusión. La Consultora difundirá los resultados de la implementación del PGA través de jornadas elaboradas para el efecto en la localidad de **Alberdi y Villa**

Oliva. Estas jornadas serán de un día por localidad y estarán dirigidas a autoridades locales, departamentales, ONGs y líderes comunitarios que tengan que ver con la gestión y manejo de los Recursos Naturales y en un número aproximado de 30 personas por localidad. En dichas jornadas serán distribuidos los trípticos, folletos, videos y otra clase de material de apoyo que contribuya a la difusión del Programa. Estas jornadas deberán ser ampliamente publicitadas por los medios periodísticos de mayor relevancia, tanto a nivel local como nacional.

El costo del programa será absorbido por la Consultora encargada de la ejecución del programa de Monitoreo.

COSTO TOTAL DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL - PGA

El resumen de los Costos que contempla el Plan de Gestión Ambiental es como sigue:

Costos del PGA

PROGRAMAS Y SUB-PROGRAMAS	COSTOS U$S	
	DIRECTOS OBRA	PGA
Impactos Directos		
1. Educación Ambiental en Obradores y Campamentos		NO APLICA
Impactos Indirectos		
1. Educación Ambiental y Seguridad vial	NO APLICA	
2. Programa de Fortalecimiento Municipal de la Gestión Ambiental	NO APLICA	
Monitoreo Ambiental		
1. Monitoreo de Recursos Hídricos y Calidad de aguas	NO APLICA	
2. Capacitación y Difusión de la Información Obtenida (Costo absorbido por la Consultora que efectúa el Monitoreo de Recursos Hídricos)	NO APLICA	
Total		

MEDICIÓN

La ejecución del PGA será medido por el avance de ejecución e implementación de cada Programa específico. La Fiscalización Ambiental hará esta medición en base al Informe presentado por la Contratista y deberá contar con la aprobación del MOPC.

FORMA DE PAGO

De acuerdo al porcentaje de avance de cada Programa específico se calculará en forma lineal el pago correspondiente en relación al costo total del mismo. La suma de pagos parciales se pagará en el ítem IMPLEMENTACIÓN DEL PGA.

Este pago incluye todos los gastosrealizados por la contratista: insumos, honorarios, permisos, gastos de personal, movilidad, estudios específicos y cualquier otro costo necesario para la completa y correcta ejecución e implementación del Plan de Gestión Ambiental.

34. OBRAS DE SEGURIDAD VIAL – AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL

DESCRIPCIÓN

Dentro de las condiciones previas al llamado a licitación de las obras, fiscalización y estudios especiales y capacitación del presente proceso, se elaboró un informe de Auditoría de Seguridad Vial por parte de los encargados del MOPC en apoyo con la CAF sobre los documentos ejecutivos de los Estudios de Ingeniería en el tramo Ruta Departamental Villeta – Alberdi, tramo Km 40-Alberdi (Longitud aproximada de 68 km) y acceso a la ciudad de Villa Oliva (Longitud aproximada de 5 km), realizada por parte de un Equipo Auditor calificado, quienes entregaron recomendaciones específicas tanto del diseño inicial como para la fase de construcción, las cuales deben ser tenidas en cuenta.
No obstante cualquier tratamiento aquí recomendado y relacionado con un problema de seguridad vial identificado, pretende ser indicativo, y focalizar la atención del Contratista en el tipo de mejoras que pueden ser apropiadas, sin embargo no son de carácter obligatorio y pueden ser consideradas otras formas para propender y mitigar los riesgos de la seguridad vial de las obras a ejecutar.

PROPOSITO DE LA AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL

La Auditoria de Seguridad Vial es una evaluación técnica realizada por un equipo de auditores para determinar los aspectos de la infraestructura que pueden facilitar los accidentes viales o aumentar la severidad de estos y los conflictos en la operación de vehículos y otros usuarios de la vía.
La seguridad vial se evalúa para todos los usuarios del sistema de transporte, principalmente los más vulnerables como adultos mayores, niños, personas con discapacidades, peatones, ciclistas y motociclistas.
Una auditoria de seguridad vialtiene por objetoayudar a ofrecerun sistemavial más seguro y como resultado se indican aspectos del diseño y de la obra que deben ser atendidos, definiéndose sus alcances en la presente especificación.

1. DISEÑO GEOMETRICO

En los dos primeros meses a partir de la orden de inicio de las obras el Contratista debe realizar una revisión del diseño geométrico en los puntos detallados en la presente especificación y como resultado se ajustarán los radios de curva horizontales, los valores k de las curvas verticales y se verificarán y optimizaran los diseños de las intersecciones.
Las variaciones por más o menos que puedan resultar con estos ajustes en los ítems de obras se incorporaran en la planilla de cantidades y precios unitarios.

Curvas horizontales
Prog. 43+536,10: se aumenta radio de curva a 250 m.
Prog. 67+446,78: se aumenta radio de curva a 250 m.
Prog. 68+108,55: se aumenta radio de curva a 250 m.

Curvas verticales
Prog. 66+960: se aumenta longitud de curva para valor mínimo k=48
Prog. 67+060:se aumenta longitud de curva para valor mínimo k=30

Diseños de Intersecciones
Prog. 30+500 y Prog. 34+200, Acceso Villa Oliva: se verificará y ajustará las longitudes de carriles de desaceleración y aceleración en las zonas de transición
Prog. 57+400 - tramo a Villa Franca, se diseñará la intersección con el camino de tierra
Prog. 66+960: Acceso a Alberdi, se verificará la visibilidad y funcionalidad del cruce y se diseñará la solución óptima
Prog. 67+440: se diseñara la solución más óptima

Sección Tipo
Revisar la conveniencia de ampliar el ancho mínimo de banquina usualmente utilizada a 2,25 metros, según el Manual de Carreteras del Paraguay.

Obras de arte
La longitud de las alcantarillas debe variar de acuerdo con la altura del Terraplén, para posibilitar la construcción del ancho total de banquina prevista en la sección tipo.

Considerar la construcción de alcantarillas especiales para cruce de ganadería en el Prog. 9+600.

Trazado del diseño en la Franja de Dominio
Prog. 3+100, 4+000 y 5+200 considerar desplazar el trazado de diseño hacia el costado derecho para evitar conflicto con la red eléctrica existente.

Prog. 4+050 remover el inicio de la pista de la carrera de caballos ubicado al costado izquierdo existente dentro de la franja de dominio.

Prog. 9+400 retirar, reubicar o cambiar la traza de diseño por ubicación de vegetación (árboles) al costado derecho de la vía.

Restablecer en el costado izquierdo dela Prog. 28+800 el alambrado a lo largo de la franja de dominio.

2. ILUMINACIÓN DE INTERSECCIONES Y ACCESOS

En las intersecciones se prevé la iluminación y la ejecución de accesos con pavimento tipo empedrado inmediatos a la vía proyectada con longitudes de 50 m. c/u en los siguientes puntos:

- Prog. 7+200 lado izquierdo Acceso a Estanzuela
-Prog. 30+600 Acceso a Villa Oliva
-Prog. 34+200 Acceso a Villa Oliva
- Prog. 40+800 lado izquierdo Acceso a Yvyatá
- Prog. 40+920 lado derecho Acceso a Zanjita(cruce Copetín Yanina)
- Prog. 58+600 lado derecho Acceso a Villa Franca
- Prog. 59+960 lado izquierdo Acceso a Villa Franca
- Prog. 61+180 lado derecho e izquierdo Acceso a Compañía Loma

Además en todos estos sectores señalados se proyectan construir dos unidades de dársenas para ómnibus por Acceso, incluyendo casetas de hormigón para protección de pasajeros.

La ejecución de la iluminación se regirá por las especificaciones técnicas Ítem 22

"SISTEMA DE ILUMINACION EN INTERSECCIONES". Las intersecciones Acceso a Villa Oliva se deben considerar dos (2) unidades y las demás como 50% de una unidad. Las cantidades ya están previstas en la Planilla de cantidades y precios unitarios.

Las cantidades de empedrado, casetas y los ítems de obra que componen las dársenas ya están previstas en la Planilla de cantidades y precios unitarios y su ejecución se regirán por sus especificaciones técnicas respectivas.

3. ILUMINACIÓN Y RELOCALIZACIÓN DE COLUMNAS EN PUENTES

Los puentes en las progresivas 3+000 y 13+440 corresponden a los arroyos Paray y San Juan, ambos son de hormigón con longitudes de 97 m. y 47 m. respectivamente. Las citadas estructuras permanecen puesto que se encuentran en buen estado, pero las columnas del sistema lumínico deberán ser relocalizadas fuera de la senda peatonal.

La contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación el diseño de la ubicación y de los sistemas de sujeción de las columnas a la estructura del puente.

Este subítem deberá cotizarse en forma global y se medirá y pagará de acuerdo a la presente Especificación.

4. SENDASPEATONALES

A lo largo del tramo se observa el cruce de peatones en las cercanias de las escuelas y en zonas pobladas que no necesariamente se encuentran dentro de los cascos urbanos. Adicionalmente se constató la presencia de peatones caminando sobre la plataforma principal del camino sin una separación que los proteja del tráfico motorizado.

El diseño geométrico no prevé la construcción espacios dedicados a la circulación de peatones en las zonas rurales. Si bien en estas zonas no es práctica común incorporar este tipo de elementos, la inspeccion del tramo identificó segmentos que cuentan con un importante número de peatones utilizando el camino existente.

Para el efecto se deberán construir sendas peatonales en los lugares indicados. El ancho de la calzada deberá ser de un metro (1,00 m.), estará construida en la franja de dominio, fuera del terraplen, sobre una base de suelo previamente nivelada y compactada, con adoquines y cordones laterales de hormigón sobre un colchon de arena o suelo no plastico (NP).

La contratista deberá presentar a la Fiscalización para su aprobación los planos con la sección transversal, planimetría referenciada y el detalle de los cordones y adoquines a utilizar.
Este subítem deberá cotizarse en forma global y se medirá y pagará de acuerdo a la presente Especificación.

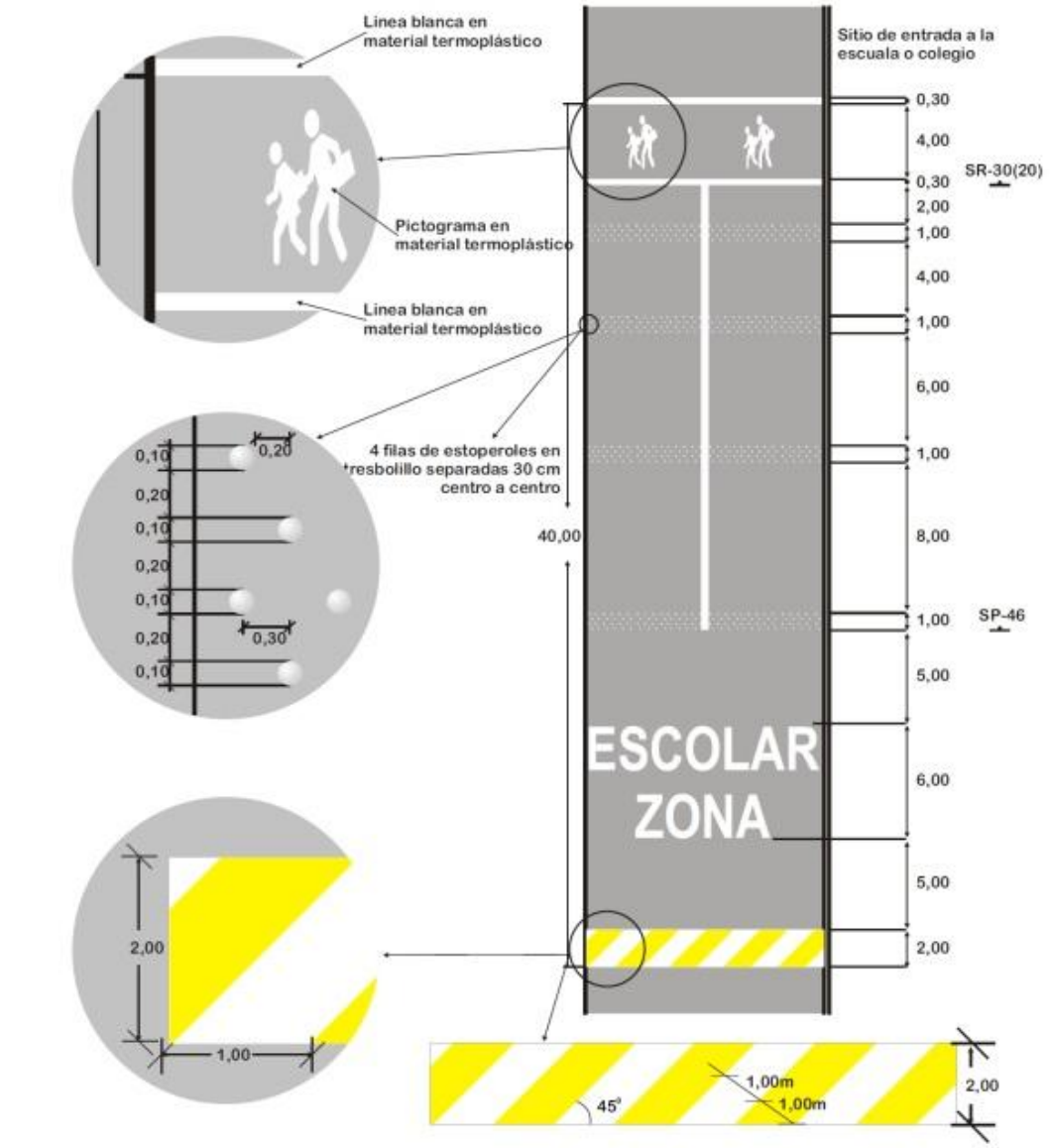
Las sendas peatonales se construirán en las progresivas indicadas en forma referencial, con la observación que las longitudes totales a construir quedará definida una vez aprobado los planos por la Fiscalización.

-Prog. 1+800 a 1+900 Escuela (Acceso a Villa Oliva), ambos lados
-Prog. 3+100 a 3+280 ambos lados
-Prog. 7+000 a 7+740 ambos lados
-Prog. 30+600 – Acceso a Villa Oliva 700 m. LD
-Prog. 34+200 – Acceso a Villa Oliva 1000 m. LD
-Prog. 13+750 a 15+550 ambos lados
-Prog. 57+300 a 58+800 ambos lados
-Prog. 67+820 a 67+900 ambos lados

5. SISTEMA DE SEGURIDAD EN ZONAS ESPECIALES

Se usará el esquema recomendado en el Manual de Carreteras de Paraguay, los reductores de velocidad se construirán según lo indicado en 5.b. y la lomada por lo indicado en 5.a., sistemas aprobados por Resolución MOPC No. 2505/09, que reglamenta la construcción de los reductores de velocidad

Zonas escolares



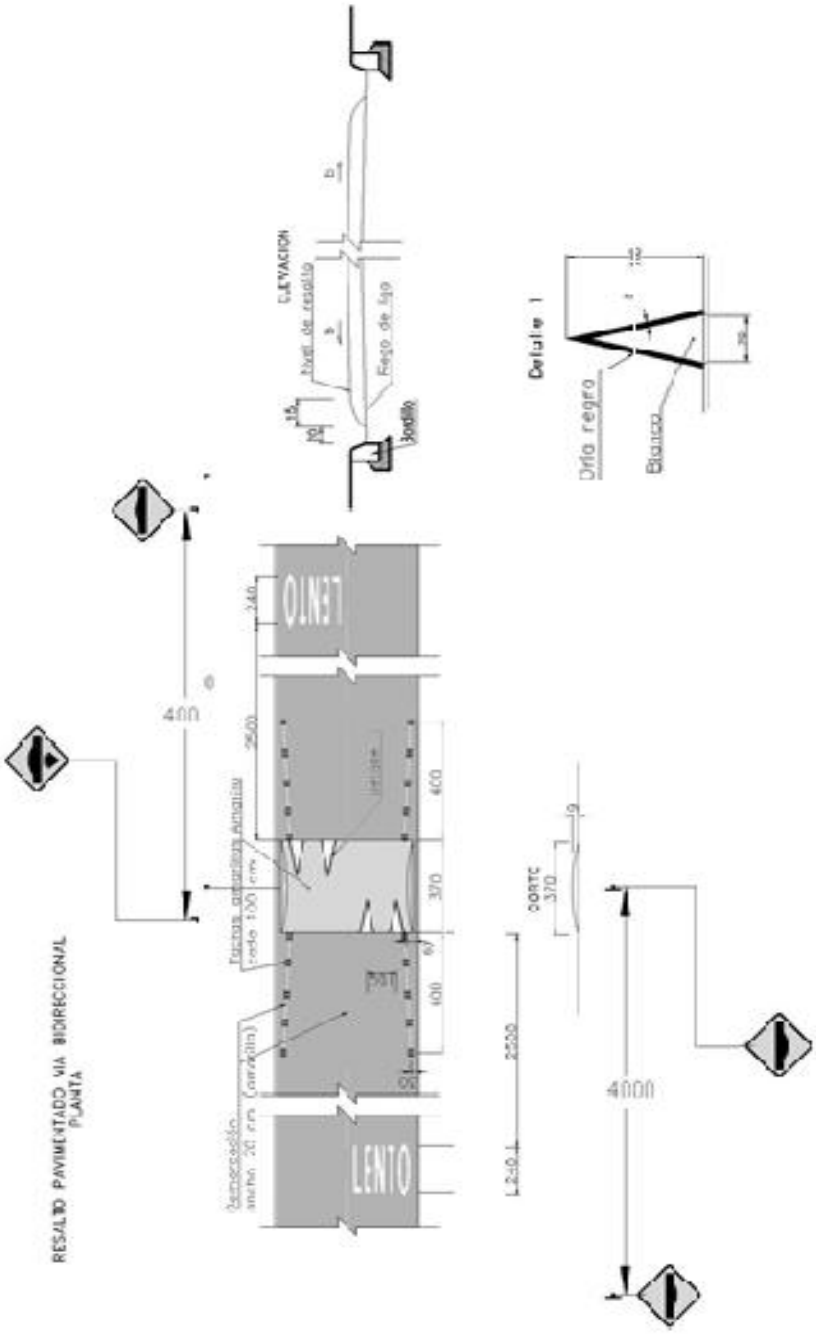
Nota 1: Si en la zona aledaña al colegio no existen casas de habitación deberá cambiarse las baterias de estoperoles por bandas sonoras en agregados petreos de 3 cms de altura.

Nota 2: Este modelo se ubica en los estoperoles ceramicos o poliester h=2,5 cms

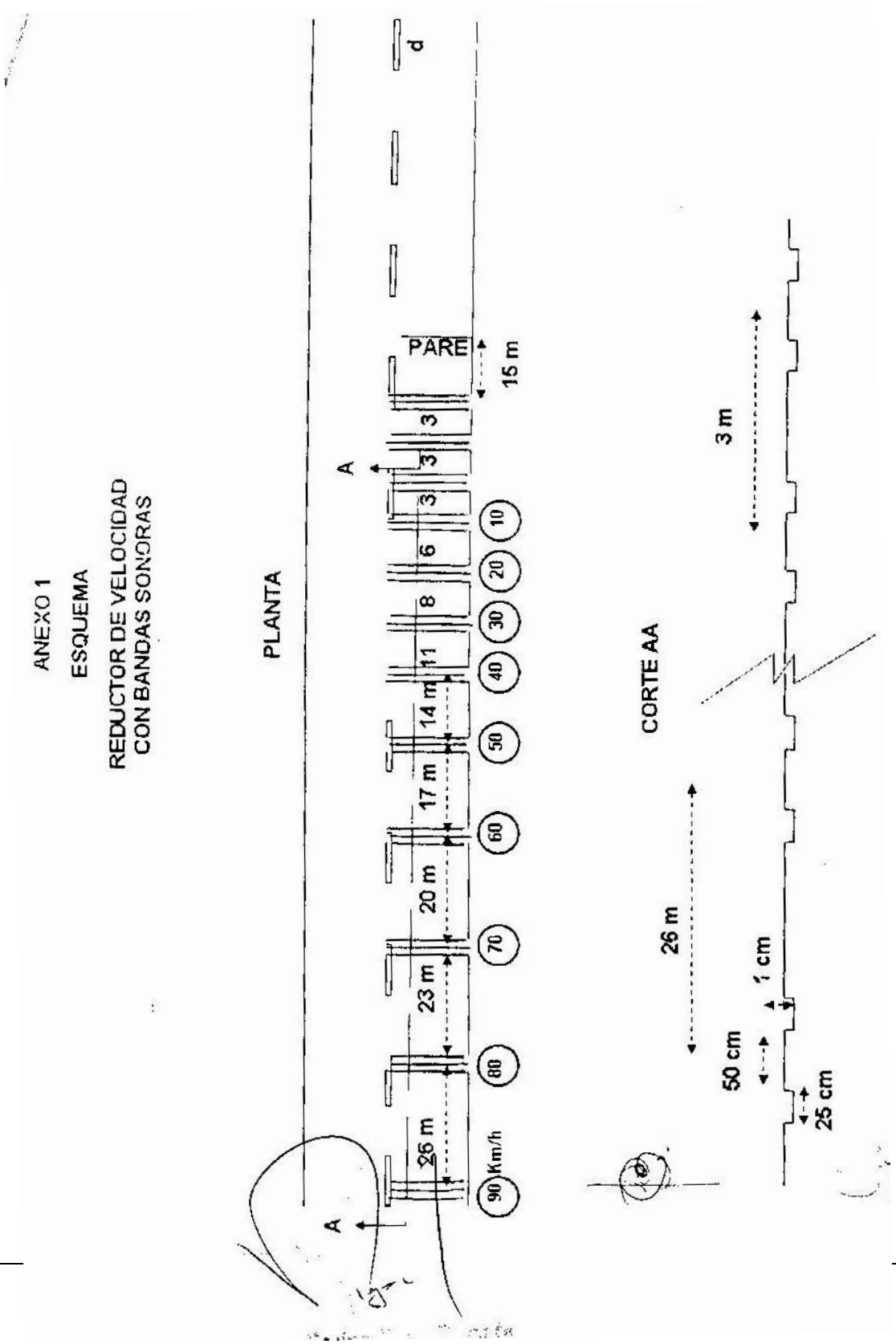
5.a Lomadas

1 Manual de Carreteras del Paraguay
Normas para la Evaluación de Proyectos y Geometría Vial
Tomo 1 - Volumen II

GRAFICO 104
ELEMENTOS REDUCTORES DE VELOCIDAD LOMADAS PAVIMENTADAS



5.b. Reductor de velocidad



La ejecución de los sistemas de seguridad en zonas especiales se construirán en la calzada en las zonas de escuelas y en lugares específicos indicados por la Auditoría de Seguridad Vial.

Estos puntos son los siguientes:

-Prog. 1+900 Escuela en travesía urbana Villa Oliva, (sistema completo)

-Prog. 13+900 Escuela, (sistema completo)

-Prog. 13+950 Colegio y parada de ómnibus. (sistema completo)

-Prog. 30+600 acceso a Villa Oliva, (5.b reductor de velocidad)

-Prog. 34+200 acceso a Villa Oliva, (5.b reductor de velocidad)

-Prog. 58+800 Escuela,(sistema completo)

-Prog. 65+920 acceso a Alberdi, (5.b reductor de velocidad)

-Prog. 67+820Escuela, (sistema completo)

-Prog. 66+960 acceso a Alberdi, (5.b reductor de velocidad)

-Prog. 67+900 Escuela, (sistema completo)

Las cantidades de señalización horizontal y vertical que componen los Sistemas de seguridad ya están previstas en la Planilla de cantidades y precios unitarios y la ejecución se regirán por sus especificaciones técnicas respectivas.

Las cantidades necesarias de material "Concreto Asfáltico" se deberá cotizar a fin de completar la ejecución del subítem.

Este subítem deberá cotizarse en forma global y se medirá y pagará de acuerdo a la presente Especificación.

6.ISLA DE REFUGIO PARA PEATONES

En las intersecciones de la traza Km. 40 - Alberdi con los Accesos a la zona urbana de Villa Oliva y en la intersección con Alberdi, se debe realizar en las isletas previstas en el Diseño, con rebajes que faciliten el paso a personas con capacidades diferentes y ciclistas. En los inicios de la franja peatonal tanto en las isletas como en las soleras se deben disponer de dispositivos denominados Delineador.

Consiste en un poste tubular de plástico abatible de diámetro igual a 20 cm y altura mínima de 74,5 cm sobre el nivel del suelo. Los delineadores serán de color amarillo retrorreflectante y dos franjas blancas retrorreflectantes en el tercio central, deben ser abatibles.

Este subítem deberá cotizarse en forma global la provisión y colocación de los delineadores en las intersecciones señaladas. Se medirá y pagará de acuerdo a la presente Especificación.

7. SISTEMAS DE CONTENCIÓN VEHICULAR

Los sistemas de contención vehicular deben acogerse a la normatividad vigente y/o experiencias internacionales en cuanto a comportamiento, componentes e instalación.

BARANDAS

CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL NIVEL DE RESISTENCIA AL CHOQUE

Los niveles de resistencia al choque han sido establecidos para evaluar uno o más de los principales factores que afectan el comportamiento de la baranda del puente, los cuales incluyen el comportamiento estructural, el riesgo para los ocupantes del vehículo y el comportamiento del vehículo luego del impacto. En general, los niveles de resistencia más bajos se aplican para evaluar y seleccionar barandas de puente a utilizar en segmentos de carreteras de bajo nivel de servicio y ciertos tipos de zonas de trabajo.

Los niveles de resistencia al choque, más elevados, se aplican para evaluar y seleccionar barandas de puente a utilizar en carreteras de nivel de servicio más elevado o en ubicaciones que exigen un comportamiento especial, superior, de las barandas del puente. En este sentido, las barandas TL-4 satisfarán la mayoría de los requisitos de diseño para carreteras nacionales.

Se deberá especificar uno de los niveles de resistencia siguientes:

• TL-1 – Nivel de Resistencia Uno: Generalmente aceptable para las zonas de trabajo en las cuales las velocidades permitidas son bajas y para las calles locales de muy bajo volumen y baja velocidad;

• TL-2 – Nivel de Resistencia Dos: Generalmente aceptable para las zonas de trabajo y la mayor parte de las calles locales y colectoras en las cuales las condiciones del sitio de emplazamiento son favorables; también donde se anticipa la presencia de un pequeño número de vehículos pesados y las velocidades permitidas son reducidas;

• TL-3 – Nivel de Resistencia Tres: Generalmente aceptable para un amplio rango de carreteras principales de alta velocidad en las cuales la presencia de vehículos pesados es muy reducida y las condiciones del sitio de emplazamiento son favorables;

• TL-4 – Nivel de Resistencia Cuatro: Generalmente aceptable para la mayoría de las aplicaciones en carreteras de alta velocidad, autovías, autopistas y carreteras nacionales en las cuales el tráfico incluye camiones y vehículos pesados;

• TL-5 – Nivel de Resistencia Cinco: Generalmente aceptable para las mismas aplicaciones que el TL-4 y también cuando el tráfico medio diario contiene una proporción significativa de grandes camiones o cuando las condiciones desfavorables del sitio de emplazamiento justifican un mayor nivel de resistencia de las barandas; y

• TL-6 – Nivel de Resistencia Seis: Generalmente aceptable para aplicaciones en las cuales se anticipa la presencia de camiones tipo tanque o cisterna u otros vehículos similares de centro de gravedad elevado, particularmente cuando este tráfico se combina con condiciones desfavorables del sitio de emplazamiento.

El nivel TL-5 se utiliza para tomar en cuenta la presencia de un número elevado de vehículos tipo camión con remolque para satisfacer los requisitos de diseño en aquellos casos en los cuales las barandas TL-4 no se consideran adecuadas. También se utiliza cuando las condiciones del sitio de emplazamiento son tales que el vuelco o la penetración de un vehículo más allá de la baranda podría tener consecuencias severas.
El nivel TL-6 se utiliza para tomar en cuenta la presencia de camiones tipo tanque o cisterna para satisfacer los requisitos de diseño en aquellos casos en los cuales estos vehículos, los cuales tienen su centro de gravedad a mayor altura, han sufrido vuelcos o penetraciones en el pasado. También se utiliza cuando las condiciones desfavorables del sitio de emplazamiento indican la necesidad de contar con barandas que tengan un nivel de resistencia muy elevado.

Empalme barrera de aproximación con baranda de puente

Se debe contar con buenos elementos de transición de tal manera que un vehículo fuera de control pueda ser encauzado para evitar el choque de frente contra el inicio de la barrera del puente. Las Fotografías 29 y 30 muestran ejemplos de empalme de barrera de aproximación con la baranda del puente.

Fotografía 1: muestra 1

Fotografía 2: muestra 2

Incorporar barreras de aproximación a puentes

Se colocaran barandas tipo flex beam a ambos lados, al inicio y al final de los puentes de hormigón localizados en las progresivas 3+000 y 13+440.

Las barreras en zona de terraplenes, curvas y alcantarillas, de acuerdo con los lugares indicados en los planos se colocaran barandas flex beam en las zonas de terraplenes con altura mayor a 2,00 m., en curvas específicas y a ambos lados de las alcantarillas celulares a ser construidas.

Las cantidades de baranda para defensa metálicaya están previstas en la Planilla de cantidades y precios unitarios y la ejecución se regirán por sus especificaciones técnicas respectivas.

8. DELINEADORES CURVA HORIZONTAL

A lo largo del trazado en las curvas horizontales donde se verifique el criterio que se indica a continuación deberá colocarse Dispositivos Verticales de Canalización. Se instalarán en el borde externo de la curva, al término de la berma o tras las soleras o cunetas si las hay, con su placa perpendicular a la visual del conductor.

Criterios de Instalación Direccionales Simples

VELOCIDAD DEL TRAMO (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100
Radio (m) ≤	65	80	105	150	205	240	330	400

No obstante lo anterior, se instalarán delineadores direccionales simples en aquellas curvas cuyo ángulo de deflexión sea mayor a 30g y sean antecedidas por una pendiente cuya magnitud sea mayor a 4%, y además, se verifique la siguiente condición:

$$L\ i = \geq 20$$

Donde:

L= Longitud del tramo adyacente con pendiente uniforme (m).

i = Pendiente del tramo adyacente (en tanto por uno).

Consiste en una placa rectangular de 45 cm de base y 60 cm de altura con fondo amarillo reflectante y un símbolo asemejando una punta de flecha en color negro. La reflectancia de la placa se regirá por lo establecido en las Especificaciones Técnicas de Señalización Horizontal

Este subítem deberá cotizarse en forma global. Se medirá y pagará de acuerdo a la presente Especificación.

9. SEÑALIZACIÓN TEMPORAL EN OBRA Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

9. a. Planes de manejo de tránsito en la construcción

Durante la ejecución de las obras deberá ser previsto un Plan de Manejo del Tránsito, señalización y desvíos que se basará en lo establecido en el punto 111.07 del Manual de Carreteras del Paraguay Tomo V

9. b. Señalización Transitoria en Zona de Obras

Generalidades

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 impidela uniformidad y simplicidad del diseño.

I. 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.

II. Donde colocar las señales

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

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

IV. 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.

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

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

VII. 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.

VIII. 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.

1. 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.

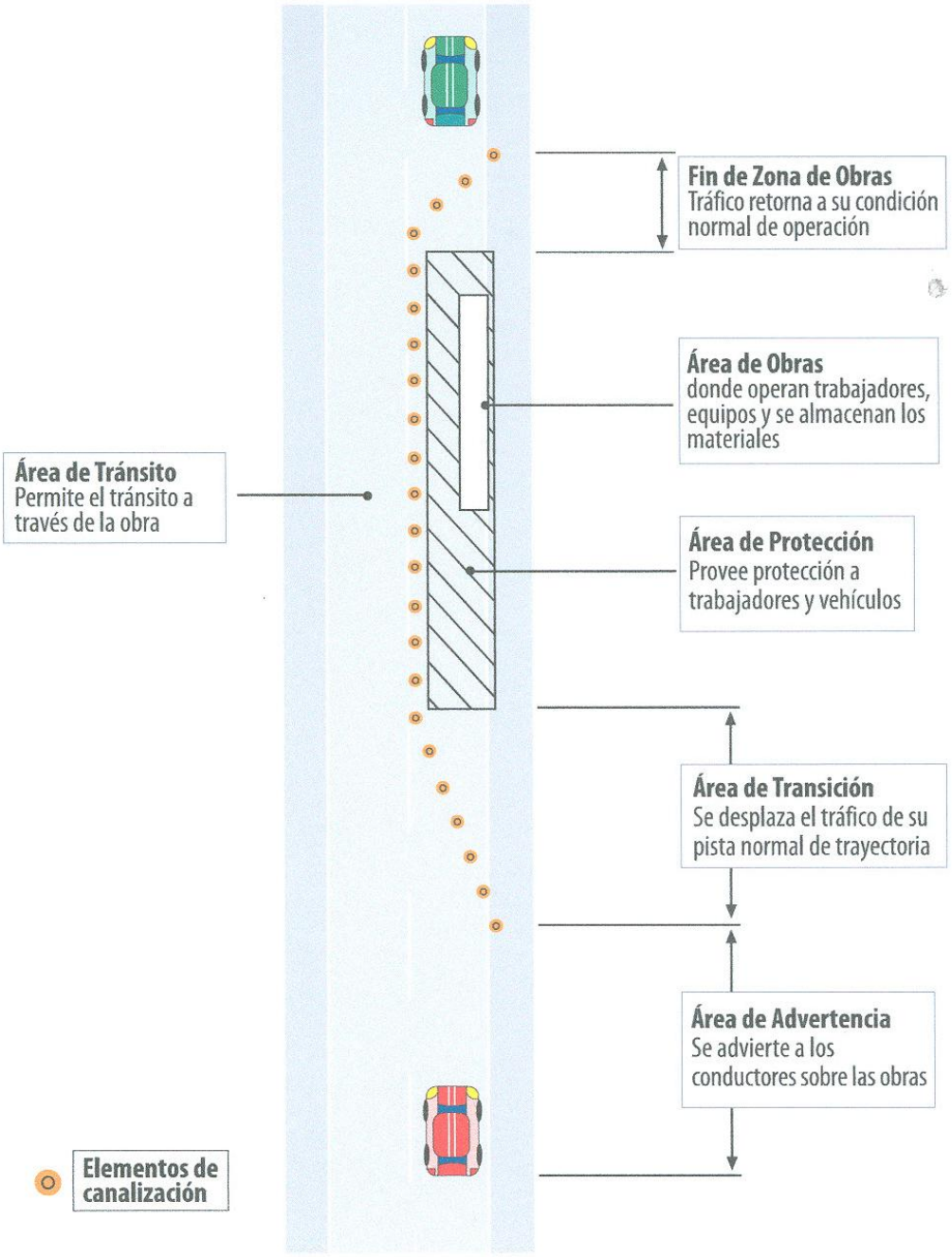
2. Área de Transición
Es el área donde los vehículos deben abandonar la/s calzada/s ocupadas por las obras. Esto se consigue generalmente con canalizaciones o angostamientos suaves, delimitados por conos, tambores u otro de los dispositivos especificados en la Sección IX, Numeral 8.

3. 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.

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

Figura 1

Zona de Obras en Ruta



IX. Señalización en Zona de Obra

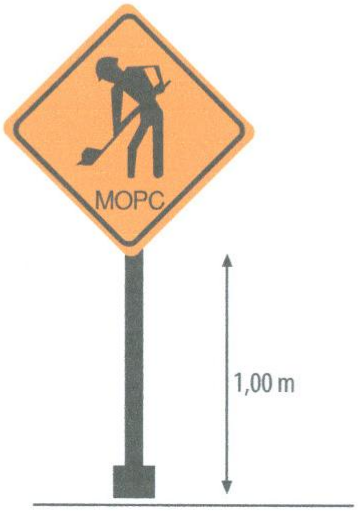
Estas señales, para su uso nocturno, deberán tener elementos reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad.

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.

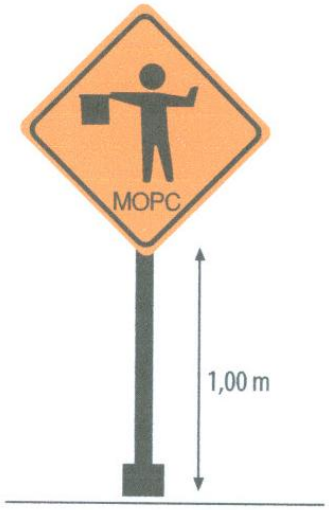
2. Señal de hombres trabajando (móvil):

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).



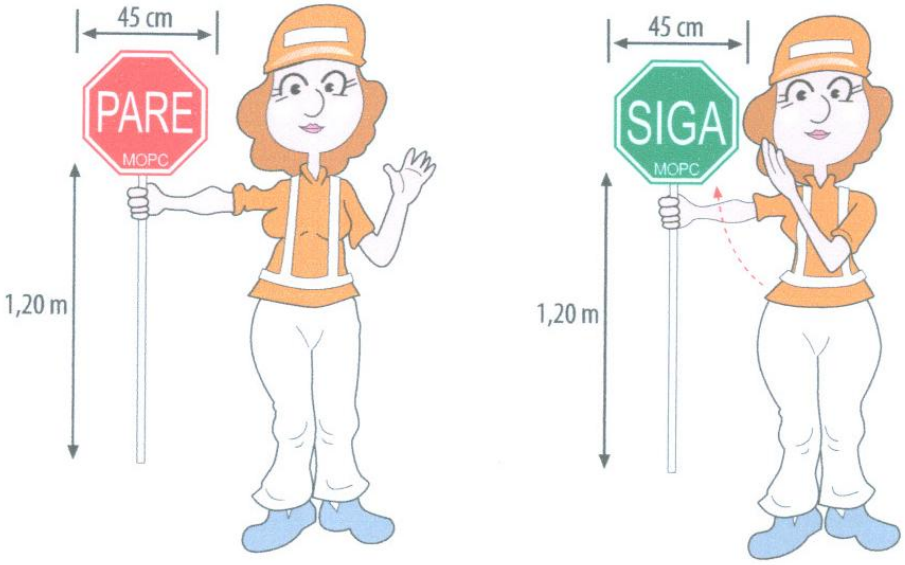
3. Señal de Banderillero (móvil):

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.

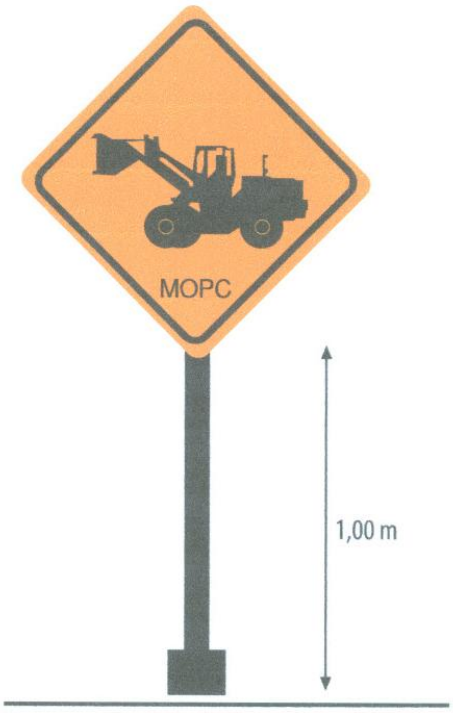
6. Señal de Fin de Obra

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.

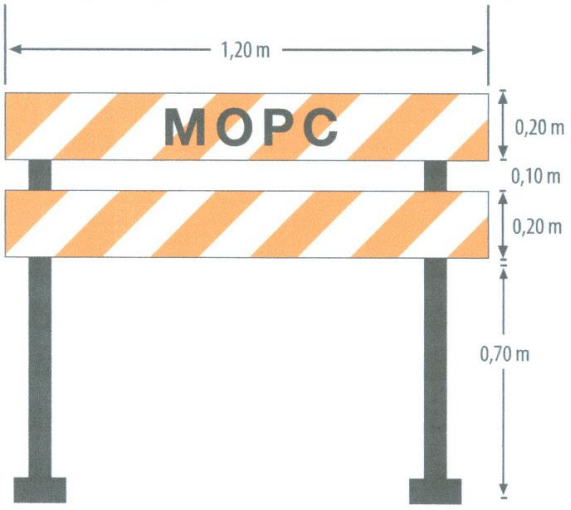
8. Elementos para canalizar el tránsito

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.

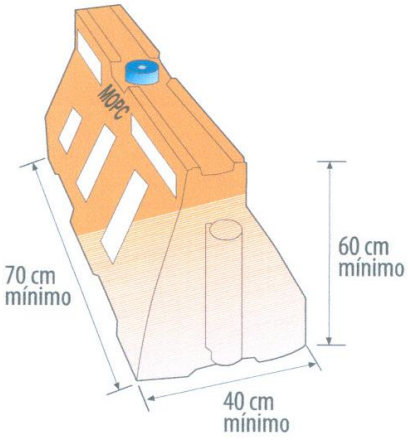
Estos elementos deberán poseer características tales que no ocasionen daños a los vehículos que lleguen a impactarlos.

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.

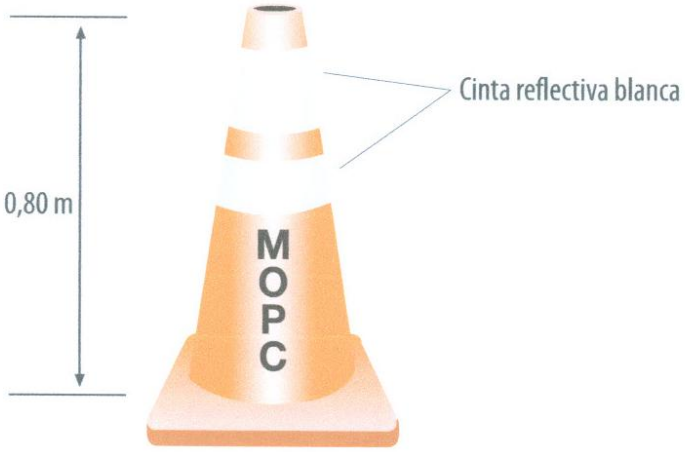


b). **Barreras plásticas flexibles**



8.2 Conos

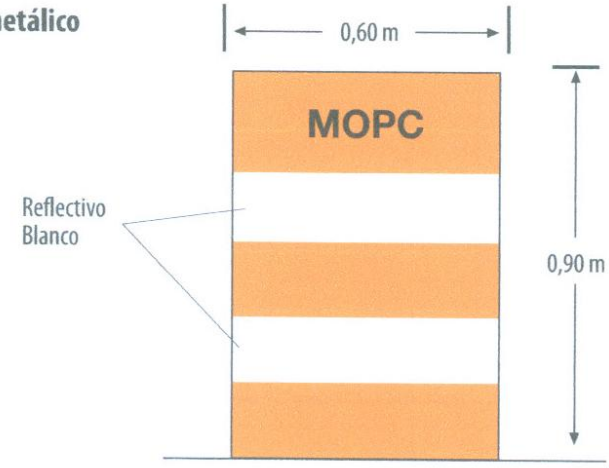
Los conos de tránsito deberán tener 0,80 m de alto, con la base más ancha y con contrapeso.
Para uso nocturno deberán ser reflectantes o equiparse con dispositivos luminosos que tengan buena visibilidad, (cintas reflectivas).



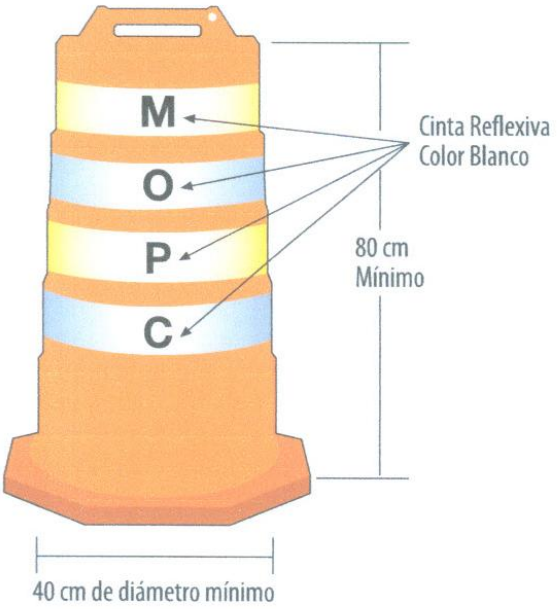
8.3 Tambores

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**

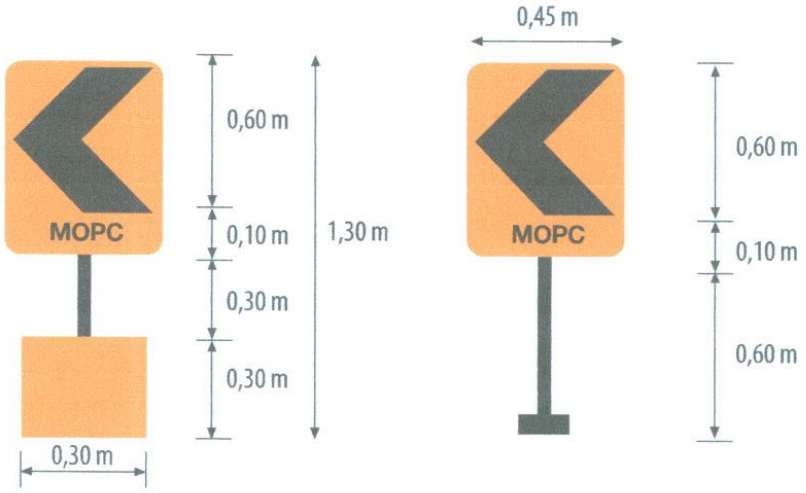


b). **Tambor plástico**

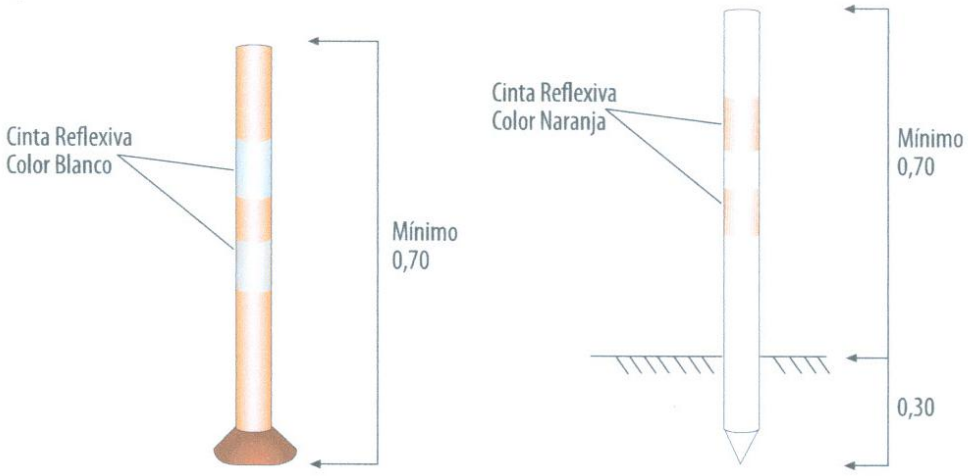


8.4 Delineadores

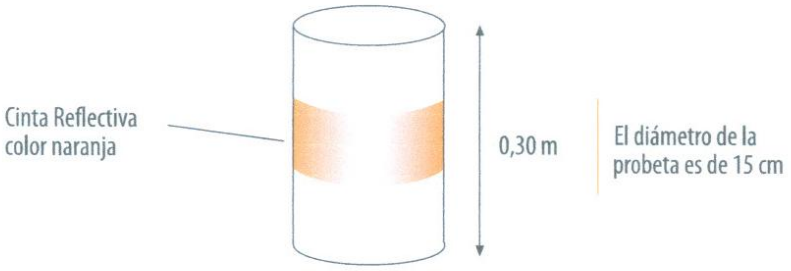
a) **Delineador Direccional Simple**



b) **Delineador Tubular**



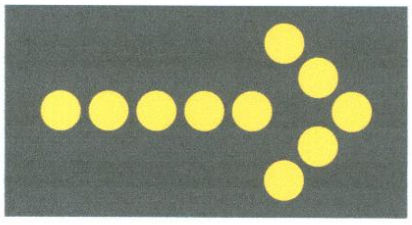
c) **Delineador Probetas de Hormigón**



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.

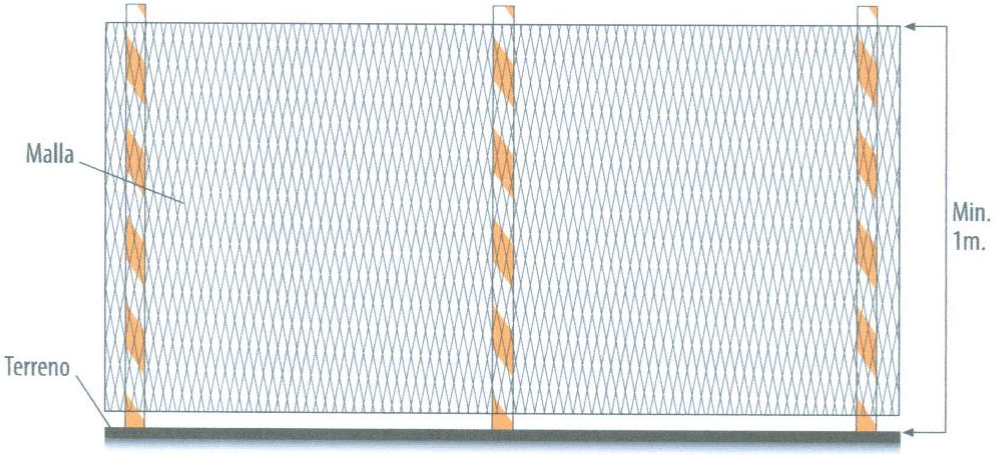
8.6 Cintas y mallas

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.



X. Vestimenta de trabajo de alta visibilidad

La vestimenta de trabajo de 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 arnes y el casco están compuestos por una parte fluorescente, o fondo, y otra de material retrorreflectivo.
Ejemplos:

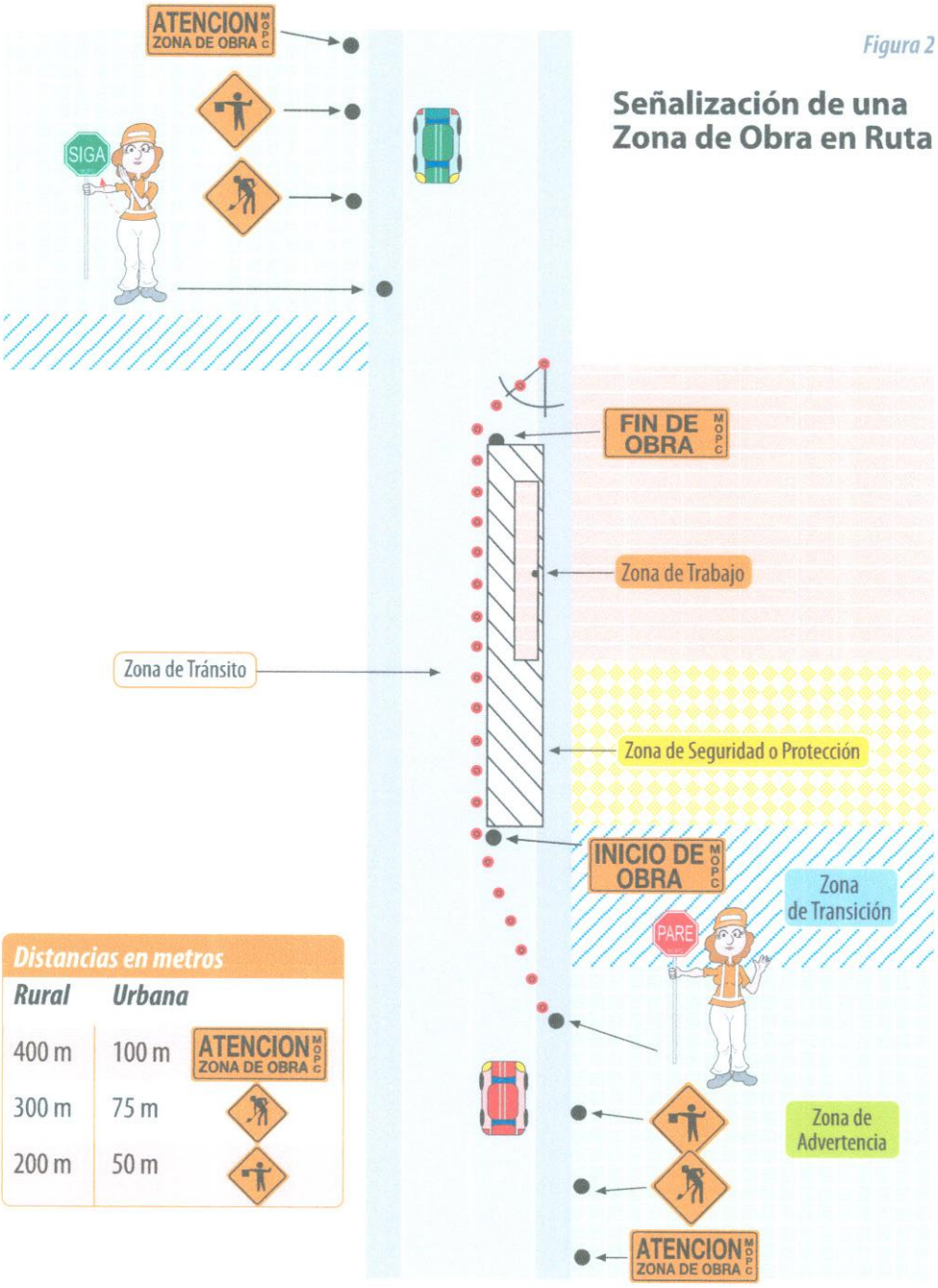


Figura 2
Señalización de una Zona de Obra en Ruta
ATENCION ZONA DE OBRA
SIGA
FIN DE OBRA
Zona de Trabajo
Zona de Tránsito
Zona de Seguridad o Protección
INICIO DE OBRA
Zona de Transición
PARE
Zona de Advertencia
ATENCION ZONA DE OBRA
Distancias en metros
Rural
Urbana
400 m
100 m
300 m
75 m
200 m
50 m

XI. Otros carteles de señalización de zona de obras de acuer a la necesidad y tipo de obra

Estos tendrán las mismas dimensiones y características de la indicada abajo. No deben tener de dos (2) líneas de texto.

En caso de necesidad de señales con otro texto debido al tipo de obra, éstas se harán respetar la uniformidad de medidas mínimas y los colores establecidos por esta Guía.

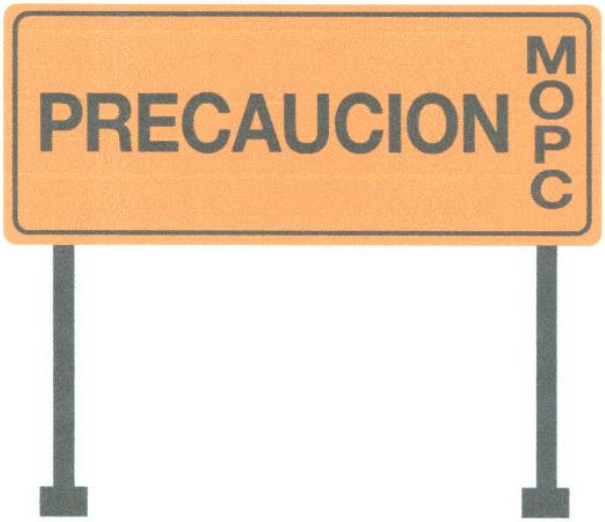
DESVIO
MOPC

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

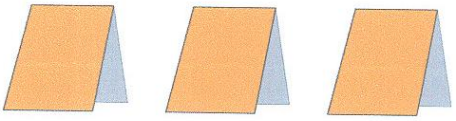
FIN TRAMO
EN CONSTRUCCION
MOPC

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).



Este subítem deberá cotizarse en forma global y se medirá y pagará de acuerdo a la presente Especificación.

MEDICIÓN

La ejecución de las obras de seguridad vial será medida por el avance de ejecución e implementación de cada subítem especifico. La Fiscalización hará esta medición en base al avance físico programado en el cronograma de obra del contrato y lo realmente ejecutado en cada subítem. Para el caso específico del subítem9. SEÑALIZACIÓN TEMPORAL EN OBRA Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO se medirá el cumplimiento completo de todas las actividades e implementación de los elementos de señalización, sin restricciones, en la provisión de insumos y colocación de señales, ejecución del plan de tránsito y demás actividades, y no se reconoce ejecución parcial.

FORMA DE PAGO

De acuerdo al porcentaje de avance de cada subítem específico: 3. ILUMINACIÓN Y RELOCALIZACIÓN DE COLUMNAS EN PUENTES; 4. SENDA PEATONAL; 5. SISTEMA DE SEGURIDAD EN ZONAS ESPECIALESse calculará en forma lineal el pago correspondiente en relación al costo total del mismo.

El subítem9. SEÑALIZACIÓN TEMPORAL EN OBRA Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO se pagará de acuerdo al método de medición indicado y se fraccionará el monto global ofertado en pagos mensuales.

La suma de pagos parciales se pagará en el **ítem 34. OBRAS DE SEGURIDAD VIAL.** Este pago incluye todos los gastosrealizados por la contratista: insumos, honorarios, permisos, gastos de personal, movilidad, estudios específicos y cualquier otro costo necesario para la completa y correcta ejecución e implementación de las obras.