

**CONSTRUCCIÓN ROTONDA INTERSECCION COLONIA 21 DE OCTUBRE-
COLONIA SAN MIGUEL Código 1041**

ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO (Apéndice A)

LPuNo-06-AMDC-32-2016

AMDC
9-2-2016

INDICE

REQUERIMIENTOS GENERALES.....	1
A. CONCEPTOS DE OBRA EN REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO	9
1. A1 y F1- Corte y Remoción de árboles.....	9
2. A2- Demolición de Aceras Existentes.....	10
3. A3- Demolición de bordillo vertical 15 x 15 cm.....	11
4. A4 y E3- Excavación común.....	12
5. A5- Conformación de Sub Rasante.....	13
6. A6- Relleno con material selecto (Banco de préstamo).....	14
7. A7- Conformación de capa de base tratada con cemento (espesor=0.15mts).....	15
8. A8 - Suministro y colocación de cemento portland (Saco 42.50 Kg).....	18
9. A9 - Sub base granular.....	20
10. A10- Concreto hidráulico clase “A” ($f'c = 4,000$ PSI o 281 kg/cm ²).....	21
11. A11- Bordillo de concreto hidráulico $f'c = 211$ kg/cm ² . Dimensiones 15x15cm Pin #3 @0.20mt de 0.20mt.....	22
12. A12- Bordillo de concreto hidráulico $f'c = 211$ kg/cm ² . Dimensiones 15x20cm Pin #3 @0.20mt de 0.20mt.....	23
13. A13 y E8 - Aceras de Concreto hidráulico $f'c = 211$ kg/cm ² (e=10 cm).....	24
14. A14- Corte de Juntas Longitudinales y Transversales.....	25
15. A15- Mampostería.....	26
16. A16- Excavación para baches en calles alternas.....	29
17. A17- Sellado de Grietas en carpeta asfáltica para calles alternas.....	32
18. A18- Mezcla Asfáltica para baches.....	35
19. A19- Suministro e Instalación de Electro-malla 3/3, grado 70.....	87
20. A20- Limpieza en Pavimento Asfáltico Existente.....	88
21. A21- Suministro y Aplicación de Lechada con Cal sobre el Pavimento Asfáltico Existente.....	89
B. SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO.....	90
22. B1- Demolición de cajas de registros existentes.....	90
23. B2- Suministro e instalación de tapaderas para pozos (Polietileno).....	91
24. B3- Suministro e instalación de tubería diámetro = 4" PVC Drenaje.....	92

25.	B4- Construcción de cajas de registro (0.90mx0.90mx0.80 m).	93
26.	B5- Construcción de cajas de registro (0.40mx0.40mx0.60 m).	94
C.	SISTEMA DE AGUA POTABLE (POR REPARACIONES).	95
27.	C1- Suministro e instalación de tubería diámetro = 4" PVC (presión).	95
28.	C2- Suministro e instalación de tubería diámetro = 2" PVC (presión).	96
29.	C3- Suministro e instalación de tubería diámetro = 1/2" PVC (presión).	97
30.	C4- Construcción de cajas de registros 0.50mts x 0.35mts x 0.30mts (Contadores).	98
D.	SEÑALIZACIÓN VÍAL.	99
31.	D1, D2 Y D3- Señalamiento Horizontal con Pintura Termoplástica.	99
32.	D4-E10- Señales Verticales	103
E.	CONCEPTOS DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN PARA DISTRIBUIDOR E ISLAS.	104
33.	E1- Destronque de Árboles y Arbustos.	104
34.	E2- Demolición de estructuras existentes (acera, caminos, pedestal, muros).	105
35.	E4- Excavación Estructural (Pedestales y Jardineras).	106
36.	E5- Traslado de material sobrante a sitios de depósito.	107
37.	E6- Relleno Compactado con Material del Sitio.	108
38.	E7- Conformación con Material Selecto, h=0.112 m.	109
39.	E9- Corte de Juntas longitudinales y transversales en Aceras.	110
40.	E10- Acera de adoquín decorativo 10cmx20cm, 3000 PSI.	111
41.	E11- Franja táctil para no videntes, ancho=0.40m.	112
42.	E12- Rampas de acceso.	113
43.	E13- Mampostería tallada para muros y gradas.	114
44.	E14- Zapata corrida para jardinera-sentadera, ancho=80cm, e=15cm, con refuerzo de acero long. 3 varillas #3 y transversal varilla #3@15 cm.	115
45.	E15- Muro de bloque de concreto de 20x20x40 cm y refuerzo horizontal varilla #3 @ hilada refuerzo vertical de varilla #3@40 cm, una cara de la pared repellada, pulida	116
46.	E16- Construcción de pedestal para colocación de busto.	117
47.	E17- Castillo C-1 (15X15 Cm, concreto 3000 PSI 4 Vr No.3 y anillos de 1/4 ...	118
48.	E18- Solera S-1 (15X20 Cm, concreto 3000 PSI 4 Vr No.4 y anillos No. 3.....	119
49.	E19- Cargador (15X15 Cm, concreto 3000 PSI 2 Vr No.3 y alacranes de	120

50.	E20- Acabado tipo Concreto cepillado	121
F.	JARDINERIA Y EQUIPAMIENTO URBANO.....	122
51.	F2, F3, F6 y F7- Área verde.....	122
52.	F4-F5 Suministro y Colocación de Grava $\frac{3}{4}$ Color Blanco o Beige en Áreas Verdes.....	123
53.	F7- Bancas de concreto.....	124
54.	F8- Suministro e Instalación de Basurero metálico.	125
55.	F9- Reubicación de Busto Existente.....	126
56.	F10- Reubicación de Placa Existente.....	127
G.	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.	128
57.	G1- Suministro e instalación de Tubería de PVC de 1/2 pulgadas.....	128
58.	G2- Suministro e Instalación de Llave de Jardín.	129
59.	G3- Suministro e Instalación de Accesorios Codos etc.....	130
H.	ADMINISTRACIÓN DELEGADA	131
I.	ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO	132
J.	MEDIDAS DE MITIGACION SOCIO-AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCION	139

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

REQUERIMIENTOS GENERALES

1. ALCANCE DEL TRABAJO

1.1 Localización del Proyecto

Este proyecto de mejoramiento de la intersección sobre final del boulevard Los Próceres, entre el semáforo que conduce a la colonia 21 de Octubre, frente a la colonia La Fraternidad y la colonia San Miguel, servirá para fluidificar el tránsito vehicular que se conduce en sentido Este – Oeste y viceversa sobre uno de los principales canales de circulación de la ciudad. El Proyecto se encuentra ubicado en Tegucigalpa formando parte de uno de los corredores principales que dirige el flujo vehicular hacia el centro de la ciudad.

1.2 Descripción del Proyecto

Este proyecto consiste en la construcción de un distribuidor de tráfico tipo “rotonda” con una forma geométrica elipsoide que ayudara a orientar y fluidificar el tránsito en esta intersección tan importante que conecta los principales flujos vehiculares en sentido Este – Oeste y viceversa sobre uno de los principales bulevares de la ciudad.

También para aumentar la capacidad y evitar esa sensación de estreches e inseguridad para el conductor, se construirán 3 carriles efectivos en ambos sentidos de 3.5m y uno de 3.35m que será de uso exclusivo para el transporte público y de baja velocidad sobre el mismo donde actualmente oscilan entre 2.6m - 2.75m.

En vista del crecimiento acelerado del tránsito vehicular se consideró la colocación de un White ttoping con un espesor mínimo de 0.13m con concreto hidráulico de 4500 PSI para mejorar el confort y el excesivo agrietamiento sobre la superficie de rodadura existente, sobre el cual se deberá colocar en las zonas con deformaciones identificadas una electro malla para evitar el fisuramiento prematuro del pavimento rígido utilizando el sistema de losas cortas.

Antes de la colocación de la capa de concreto hidráulico de 4500 PSI, se deberá realizar un bacheo asfáltico sobre todos los puntos identificados y sellado de grietas para posteriormente colocar una lechada de cal como aislante térmico entre ambas superficies.

Al haber cambiado la solución vial semaforizada existente por la construcción de un distribuidor de forma elipsoidal, se consideró sobre las zonas afectadas la colocación de una capa de sub base tratada con cemento y posteriormente una capa de pavimento rígido de 0.15m de concreto hidráulico de 4500 PSI con sistema de losas cortas.

Dentro del componente del drenaje, las aguas superficiales existentes se conducen por un colector de aguas lluvias subterráneo con pendientes longitudinales del 6% hacia el puente sobre el río Chiquito.

En la inspección de campo se constató que el sistema existente se encuentra en buen estado debido a que la pendiente longitudinal es bastante evacua de forma rápida la escorrentía.

Únicamente se consideró realizar la reconstrucción de los tragantes en vista que las tapaderas se encuentran quebradas y se deberá realizar un limpieza del sistema existente al estar con desperdicios de basura.

Dentro del componente vial se consideró la proyección de las paradas de buses en todos los puntos identificados para evitar el congestionamiento.

Dentro del componente arquitectónico contemplara la readecuación y ambientación con áreas verdes, aceras adoquinadas, bancas, basureros, reubicación de busto y placa conmemorativa de Eugenio Espejo.

1.3 Materiales almacenados

Para disminuir el valor por reconocimiento por incremento de los costos en los materiales, como el acero de refuerzo y otros, sobretodos de aquellos materiales que sean necesarios importar por no existir en plaza, el Contratista podrá o deberá adquirir al inicio de la obra este tipo de materiales, reconociendo el Propietario como materiales almacenados un porcentaje del pago de las facturas de adquisición de dichos materiales, los que se deberán almacenarse en forma adecuada y protegida, El listado de los materiales y el porcentaje a reconocer, están indicados en las Condiciones Especiales del Contrato del Documento Base.

1.4 Trabajos nocturnos

Debido a que esta intersección comunica uno de los corredores principales que dirige el tráfico vehicular hacia la colonia San Miguel, La colonia Girasoles, colonia La Fraternidad, el centro de Tegucigalpa, etc. **El contratista dentro de sus precios unitarios deberá considerar el sobre costo de realizar cualquier obra que el contratante considere dentro de la jornada nocturna para reducir los tiempos de ejecución del proyecto.**

2. NOTAS GENERALES

2.1 Orden de Prevalencia de los Documentos

(a) Las cláusulas del contrato, planos de construcción, especificaciones de construcción y todos los documentos suplementarios referentes al proyecto, debidamente entregados al Contratista, forman parte esencial de los documentos del contrato. Un requerimiento que exista en uno de ellos es tan obligatorio de cumplir como si estuviera en todos. La intención de los documentos es que sean complementarios para la ejecución del trabajo.

(b) En el caso de existir alguna discrepancia entre los documentos, la prevalencia de los mismos es la siguiente:

1. El Contrato firmado, incluyendo la adenda que pudiere haberse emitido durante la licitación de la obra;
2. Los planos del proyecto;
3. Las Especificaciones de Construcción;
4. El listado de cantidades de obra.

(c) En el caso de haber discrepancias en los planos entre una dimensión acotada y la medida a escala, prevalecerá la acotada.

(d) El Contratista no deberá aprovecharse de cualquier error u omisión aparente en los planos o especificaciones. En el caso que el Contratista encontrase un error u omisión, deberá notificar al Ingeniero Supervisor inmediatamente, para que se efectúen las correcciones e interpretaciones que se consideren necesarias para el cumplimiento del propósito de los planos y especificaciones.

2.2 Marcas o Productos de Referencia

(a) Cuando en los planos, especificaciones o cualquier otro documento del proyecto se haga referencia a una marca, producto comercial o proveedor, se entiende que se hace con el único fin de especificar un tipo de material, un acabado o las características deseadas en un determinado producto. Esta referencia de ninguna manera limita o excluye la posibilidad de utilizar productos de otras marcas o proveedores, siempre que sean similares al de la referencia y cumplan con las mismas especificaciones.

3. COORDINACION

3.1 Coordinación con Otros Contratistas

- (a) El Propietario se reserva el derecho de firmar otros contratos de trabajo relacionados con esta misma obra y que no están especificados en el contrato, en tal caso el Contratista tendrá la responsabilidad de relacionar y coordinar adecuadamente su propio trabajo con el de los otros contratistas.
- (b) Si en algún momento el trabajo del Contratista general dependiere de la ejecución o de los resultados de otros contratistas, es obligación de este inspeccionar periódicamente los trabajos en cuestión, y comunicar al supervisor de la obra cualquier anomalía o discrepancia que pudiere determinar en relación a los planos y otros documentos.
- (c) La negligencia del Contratista en inspeccionar o informar sobre el desarrollo de las actividades de otros contratistas implicará la aceptación del trabajo de estos como adecuado para la ejecución de sus trabajos.

3.2 Reuniones

- (a) Antes de iniciar las labores de construcción, los representantes responsables de la obra por parte del Contratista, incluyendo los Superintendentes de Campo, se deberán reunir en el sitio del proyecto con el supervisor, para revisar los requerimientos y condiciones bajo las cuales el proyecto será ejecutado.
- (b) Durante el desarrollo de la construcción se llevarán a cabo reuniones periódicas, con la frecuencia que indique el supervisor, a las cuales el Contratista deberá atender o ser representado por personal con suficiente autoridad para hablar en su nombre y aceptar compromisos o acuerdos. De cada reunión de trabajo se preparará una Ayuda Memoria, con los temas tratados, los acuerdos y compromisos. La Ayuda Memoria será firmada por todos los participantes.

3.3 Planos de Taller y Registro

- (a) El Contratista tendrá la obligación de elaborar y presentar a la aprobación de la Supervisión los planos de taller que sean necesarios hacer, o que sean solicitados. durante el proceso constructivo, ya que estos son necesarios para dar solución a todos aquellos problemas técnicos que se presentan durante todo el proceso.
- (b) En dichos planos se deberán incluir detalles técnicos específicos, cálculos, instrucciones, y procedimientos de asuntos que no se muestren en detalle en los planos generales y que se exigen en las Especificaciones Técnicas.
- (c) Los planos de taller deberán presentarse en tinta (en caso de ser manuscritos) y en digital e impresos (en caso de ser elaborados en computadora) en forma clara y completa, a la escala y tamaño adecuado, con detalles o referencias bien identificables del área o detalle de trabajo en cuestión, con el nombre de la persona que lo preparó y calculó (responsable), el nombre de quien lo dibujó y con el espacio para la firma y sello de aprobación de la Supervisión, también deberán llevar la fecha de elaboración y de la aprobación.
- (d) Todos estos planos se deberán repartir por el Contratista General de la Obra Civil a todos los demás contratistas y sub-contratistas, una vez hayan sido aprobados por la Supervisión, la cual deberá obtener su copia respectiva proporcionada por el Contratista. No se permitirán en la obra planos que no tengan firma y sello del Supervisor y que no cumplan

con los requisitos especificados con anterioridad. Tanto el Contratista como el Supervisor deberán llevar un archivo de todos estos planos.

- (e) También será obligación del Contratista entregar al Propietario, al final de la construcción, un juego completo de planos actualizados aprobados por el supervisor de cómo quedó finalmente el proyecto. En estos planos se deberán registrar todos aquellos cambios que por una u otra razón modificaron el proyecto original. El incumplimiento de dicha disposición será causal para no dar por recibida la obra.

4. INSTALACIONES TEMPORALES

4.1 Generalidades

(a) El Contratista deberá establecer y operar por su cuenta todas las instalaciones provisionales del proyecto, tales como agua potable, energía eléctrica, drenaje, oficinas, bodegas, servicios sanitarios, vestidores y todas las demás facilidades necesarias para llevar a cabo la obra objeto del contrato.

(b) Además, el Contratista Civil como Coordinador General del proyecto será el responsable de asignar el área suficiente y adecuada donde deberán construir sus bodegas y oficinas todos los demás contratistas contratados por el Propietario.

(c) El Contratista construirá en el lugar y en forma estética una bodega que cuente con el espacio necesario para el almacenaje de todos los materiales que requerirán protección contra la intemperie. Asimismo, deberá construir en un espacio cómodo y privado las oficinas para la Supervisión y del Propietario, las cuales deberán ser provistas de las instalaciones necesarias, como ser energía, agua potable, telefonía, servicio sanitario, aire acondicionado y otros. Las oficinas para el Supervisor y el Propietario deberán ser independientes, y contar con un área mínima de 40 metros cuadrados cada una. El equipamiento para cada una de las oficinas deberá incluir los escritorios con sus sillas necesarias para el personal clave asignado al proyecto y un archivo metálico. La unidad sanitaria para las oficinas podrá ser compartida.

(d) Es responsabilidad del Contratista gestionar y pagar ante las entidades correspondientes las conexiones temporales de electricidad y agua potable, durante todo el proceso constructivo, así como también deberá efectuar por cuenta propia los respectivos pagos por consumo, y al final de la obra efectuará los trámites necesarios para el retiro de dichos servicios provisionales; asimismo, coordinará con los demás contratistas contratados por el Propietario la forma de proveerles de energía y agua durante el desarrollo de la obra.

4.2 Instalaciones Sanitarias Temporales

(a) El contratista instalará en los sitios más convenientes del proyecto los servicios sanitarios temporales que sean necesarios, para el uso del personal laborante. Dichos servicios sanitarios deberán mantenerse bien limpios, su limpieza deberá efectuarse diariamente preferiblemente en horas de la noche.

4.3 Medición y Forma de Pago

Por las instalaciones temporales, servicios públicos y otras facilidades necesarias para llevar a cabo el Proyecto el Contratista no recibirá pago por separado, su costo lo deberá distribuir en los indirectos de todos los precios unitarios de los conceptos de obra del contrato.

5. LIMPIEZA DE LA OBRA DURANTE LA CONSTRUCCION

5.1 Generalidades

(a) El Contratista deberá proveer todo el personal, equipo y materiales requeridos para mantener las normas de limpieza establecidas. Se deberá utilizar únicamente materiales de limpieza y equipo que sean compatibles con la superficie que está siendo limpiada, como lo recomienda el fabricante del material o según haya sido aprobado por la supervisión.

5.2 Limpieza Periódica

(a) Todos los materiales almacenados en la obra deberán ser arreglados de una manera ordenada, que permita el máximo acceso, que no impida la circulación y que provea la protección debida a los materiales.

(b) En general, no se deberá permitir la acumulación de basura, escombros, desperdicios de materiales y cualquier otro objeto o material que no se requiera para la construcción de la obra.

(c) Dos veces por semana, y más a menudo si es necesario, el Contratista deberá remover completamente del sitio del proyecto toda la basura, escombros y desperdicios de materiales y trasladarlos fuera del proyecto a lugares apropiados para su disposición.

(d) Diariamente, y más a menudo si es necesario, se deberá inspeccionar el sitio del proyecto para recoger toda basura, escombros y material de desperdicio, a fin de colocarlos en un lugar apartado para posteriormente trasladarlos fuera del sitio del proyecto.

(e) Semanalmente, y más a menudo si es necesario, se deberá barrer todos los espacios interiores hasta dejarlos limpios. “Limpio” para este párrafo se entenderá como libre de polvo y de otro material que pueda ser removido con diligencia razonable usando una escobilla de mano.

(f) Previo a la instalación de materiales de acabado, se deberá limpiar las estructuras o superficies que recibirán el material con el grado de limpieza requerida y en la forma indicada por el fabricante del material de acabado.

(g) Una vez instalados, los acabados de piso deberán ser protegidos con cubiertas a fin de evitar su daño. Igual protección deberá darse a otros elementos susceptibles, tales como marcos de puertas, ventanas, muebles, etc.

5.3 Limpieza Final

(a) Excepto que se especifique lo contrario, “limpio” para el propósito de este artículo se interpretará como el nivel de limpieza generalmente provisto por sub-contratistas de limpieza para edificios comerciales, usando materiales y equipos de mantenimiento de edificios de calidad comercial.

(b) Antes de la finalización de la obra se deberá remover todas las herramientas, instalaciones temporales, materiales sobrantes, basura, escombros y desperdicios.

Se deberá inspeccionar todas las superficies interiores y remover toda traza de tierra, desperdicio y materia extraña.

(c) Se deberá remover toda salpicadura de materiales de las superficies adyacentes, remover toda gota de pintura, manchas y polvo de las superficies de acabado. Utilizar para ésta limpieza, solo materiales y equipo de limpieza adecuado.

(d) Se deberá reparar, resanar y retocar las superficies dañadas de tal manera que luzcan igual que los acabados adyacentes.

(e) Si el proyecto lo comprende, limpiar lo siguiente: 1) Aparatos Sanitarios, rejillas y drenajes de piso; 2) Lámparas; 3) Reemplazar los filtros del equipo de ventilación cuando las unidades hayan estado operando durante la construcción, y además limpiar las rejillas y louvers; 4) El exceso de lubricante del equipo mecánico y eléctrico deberá ser removido; 5) Todos los paneles eléctricos.

(f) Limpiar todos los materiales transparentes incluyendo vidrios y espejos. Reemplazar los vidrios quebrados o astillados y otros materiales transparentes dañados. Remover las etiquetas que no sean permanentes.

(g) Para todas las superficies que lo requieran, aplicar cera o pulidor, según las recomendaciones del fabricante. Se deberá barrer todos los pisos de concreto y cerámica, y aspirar los pisos alfombrados, según se indica en las secciones correspondientes de estas especificaciones.

(h) Limpiar el sitio del proyecto de basura y sustancias extrañas. Barrer las áreas pavimentadas. Remover manchas, derrames y salpicaduras.

(i) Mantener limpia la obra hasta su recepción por parte del Propietario. La limpieza final se deberá programar a manera que, al momento de la recepción final, el proyecto se encuentre completamente limpio.

5.4 Instalaciones Sanitarias Temporales

a) El contratista instalará en los sitios más convenientes del proyecto los servicios sanitarios temporales que sean necesarios, para el uso del personal laborante. Dichos servicios sanitarios deberán mantenerse bien limpios, su limpieza deberá efectuarse diariamente preferiblemente en horas de la noche.

5.5 Medición y Forma de Pago

Por este trabajo el Contratista no recibirá pago por separado, su costo lo deberá distribuir entre los precios unitarios de los otros conceptos de obra del Contrato.

A. CONCEPTOS DE OBRA EN REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. A1 y F1- Corte y Remoción de árboles.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta especificación corresponde a los trabajos de corte y remoción de árboles que estén en la zona de influencia del proyecto con el debido permiso de corte extendido por la Unidad de Gestión Ambiental de la AMDC, misma que el propietario tramitara.

La actividad incluye la remoción total del árbol y todas las raíces, donde se tendrá que excavar para eliminar totalmente las raíces enterradas. Esta actividad También deberá incluir las medidas de seguridad en caso que hubiese tendido eléctrico de la ENEE o tubería subterráneas del SANAA

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

Esta actividad se pagara por unidad (UND) que incluirá el botado del árbol al botadero municipal, excavación, remover las raíces y el relleno compactado con material del sitio del zanjo, incluye todas las herramientas, equipo necesario y personal directo y de seguridad ocupacional para realizar dicha actividad.

2. A2- Demolición de Aceras Existentes.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la demolición de aceras existentes de trabajos ordenados de hasta 10cms de espesor. Por medio de mano de obra no calificada (peón y ayudante) y equipo especializado. El elemento será quebrado en pedazos y apilado en un lugar donde el ingeniero supervisor lo designe para su futuro acarreo donde no obstaculice la libre circulación en el área del proyecto. Esta actividad comprende el acarreo del material hasta el lugar de depósito.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán lo metros cuadrados de demolición de las acera existentes medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

3. A3- Demolición de bordillo vertical 15 x 15 cm.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la demolición de bordillo vertical existentes con sección 15 x 15 cms de trabajos ordenados de hasta 10cms de espesor. Por medio de mano de obra no calificada (peón y ayudante) y equipo especializado. El elemento será quebrado en pedazos y apilado en un lugar donde el ingeniero supervisor lo designe para su futuro acarreo. Esta actividad comprende el acarreo del material hasta el lugar de depósito.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán lo metros lineales de demolición de bordillo existente medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo herramienta, acarreo del material hasta el lugar de depósito y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

4. A4 y E3- Excavación común.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la excavación necesaria para la estabilización de la sub rasante, sub excavaciones y en aceras con la utilización de equipos especializado. El Material producto de la excavación deberá ser apilado en el lugar donde lo especifique el ingeniero supervisor para su posterior acarreo al lugar de depósito. En esta actividad no se incluye el acarreo del material al botadero. No se considera el desalojo de agua subterránea en esta actividad.

El Contratista debe disponer, en obra, de los equipos necesarios, en número y calidad tal que permitan el cumplimiento de los trabajos en la forma especificada, ser adecuados a los trabajos que deben realizarse, encontrarse en muy buen estado de funcionamiento. Todos los equipos y herramientas que el Contratista proponga emplear, deben haber sido aprobados por la Supervisión de los trabajos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán lo metros cúbicos de excavación común medidos en obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

5. A5- Conformación de Sub Rasante.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en escarificar, homogenizar, humedecer, conformar, compactar y afinar la subrasante de acuerdo a los perfiles señalados en los planos de construcción, debiendo lograrse la densidad ordenada por el ingeniero supervisor con la utilización de equipo pesado como ser motoniveladora, tanque cisterna. El material se deberá humedecer, homogenizar, conformar, afinar y compactar hasta obtener una densidad mínima del 95% del Proctor Standard de la AASHTO. Este porcentaje de compactación será revisado por el Supervisor, realizando una prueba de Densidad en el Sitio en cada tramo afinado, alternando la línea central y los hombros.

Durante la ejecución de esta actividad, el contratista deberá proveer la señalización del tipo preventivo y regulatoria necesaria para brindar seguridad a los usuarios. La cantidad de señales estarán en función de los frentes de trabajo desplegados diariamente a lo largo de la vía y las características de las mismas deberán corresponder a las indicadas en las especificaciones de señalamiento correspondientes, cualquier accidente ocurrido en la vía o problema derivado de la falta o insuficiencia del señalamiento será responsabilidad exclusiva del contratista.

Una vez afinada, la subrasante deberá ser conservada con la lisura y el perfil correcto, hasta que se proceda a la construcción de la capa inmediata superior. Se deberá escarificar la calzada y conformarla para obtener el bombeo especificado en los planos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán lo metros cuadrados de conformación de sub rasante medidos en obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

6. A6- Relleno con material selecto (Banco de préstamo).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad considera el relleno con material selecto del banco de material aprobado por la supervisión por concepto de las excavaciones y sub excavaciones realizadas así como el relleno en aceras conforme al procedimiento constructivo establecido en los planos o el indicado por el Ingeniero Supervisor.

Consistirá en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material selecto necesario en elementos y en aceras. El material selecto a suministrar deberá previamente ser aprobado por la supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones, además deberá provenir del banco de material ubicado en La Aldea El Lolo. El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas 0.20m de espesor constructivo adoptado y en base a lo establecido en la sección 203.04 de las especificaciones generales.

En los 0.30m superiores del terraplén, la densidad se controlará por capas de 0.15m de espesor.

Esta Actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenaje hasta 10 mts del lugar donde se colocará.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por relleno con material selecto será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

7. A7- Conformación de capa de base tratada con cemento (espesor=0.15mts)

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo incluye el suministro del material de sub base y los trabajos de estabilización con cemento de la capa granular de aporte, y consistirá en la escarificación, procesamiento de 15 cm y compactación del material resultante como sub base estabilizada con cemento.

El material de sub base granular, deberá ser extendido uniformemente sobre la superficie. Todas las malezas, grama, hierbas, raíces u otros materiales indeseables, deberán ser retirados de la superficie. Este material de préstamo deberá provenir de aquellos bancos aprobados por la Supervisión. Toda la superficie deberá ser escarificada hasta la profundidad necesaria (0.15mt) que se indica en los planos. Todo el material deberá ser mezclado completamente y pulverizado hasta que no más del cinco (5) por ciento del material, exceptuando gravas y piedras, quede retenido en un tamiz de 50 mm. El material mezclado en esa forma deberá ser colocado formando un camellón uniforme.

La cantidad de agregados para el mejoramiento requerido, deberá ser acarreada y amontonada formando un camellón de sección uniforme. Los materiales de ambos camellones (el material obtenido de la superficie existente y el agregado acarreado), deberán mezclarse con el cemento hasta que todos los materiales estén distribuidos uniformemente sobre el camino.

La sub rasante deberá ser capaz de soportar todo el equipo a utilizar sin ahuellamiento o desplazamiento de la superficie. Las zonas blandas o deformadas deberán ser corregidas antes del mezclado. El agregado a ser tratado deberá colocarse y desparramarse uniformemente en el ancho y espesor requerido. La cantidad especificada de cemento será aplicada uniformemente en todo el material que deba ser estabilizado y las pérdidas de cemento deberán ser repuestas, sin ninguna compensación por ello, antes de comenzar el proceso de mezclado.

La cantidad de cemento aplicada en cada tramo antes del mezclado no variará, en más o en menos, un 5% respecto de la cantidad especificada en el diseño. El mezclado será ejecutado mediante un mezclador capaz de hacer ese trabajo en forma adecuada; el mezclador estará equipado con un sistema de medición de agua que permita introducir en forma uniforme la cantidad necesaria de agua durante el ciclo de mezclado. Los materiales serán mezclados lo suficiente como para que no se observen pelotas de cemento cuando se aplique el agua.

El mezclado húmedo, la colocación y las operaciones de acabado deberán ser completadas cuando el cemento sea añadido a la mezcla. En caso de que las condiciones meteorológicas, fundamentalmente viento intenso, provoquen una pérdida del cemento, la operación de desparramo del mismo no será iniciada o en el caso de haberlo sido, será inmediatamente suspendida.

Condiciones para la recepción:

- a) Que el trabajo haya sido ejecutado con materiales que cumplan las normas especificadas.
- b) Que el cemento aplicado haya sido distribuido uniformemente y dentro del rango establecido en estas especificaciones.
- c) Que las pruebas de densidad hechas al menos cada 100 m en cada banda y donde el Ingeniero estime necesario den como resultado no menos del 98% de la densidad obtenida con el método AASHTO T-180 (próctor modificado).
- d) El Ingeniero podrá en algunos casos ordenar la ejecución de pruebas de CBR de campo para verificar la capacidad soporte real del material colocado.
- e) Que las dimensiones y pendientes establecidas en la sección típica hayan sido cumplidas incluyendo sobre anchos y taludes.
- f) Que la superficie terminada presente una textura uniforme sin reventaduras ni segregación de los materiales.
- g) Que el Contratista disponga en el momento de la recepción de todos los recursos necesarios para aplicar el método acordado para curado y control del tráfico.
- h) Que se cumpla con las disposiciones ambientales especificadas.

Dosificación del cemento. La resistencia a la compresión del material estabilizado con cemento deberá ser de 30 Kg./Cm² como mínimo a los 7 días. El Contratista deberá someter al Ingeniero la dosificación para cumplir con dicha resistencia. El Ingeniero tendrá la potestad de ajustar esta dosificación según los resultados que se van obteniendo en este trabajo.

Compactación y acabado. Luego del desparramo y distribución, la mezcla será compactada a una densidad no menor que el 98% de la máxima densidad máxima obtenida en la prueba AASHTO T 180, Método D. Se harán ensayos para determinar la densidad en el sitio, de acuerdo con los métodos de prueba AASHTO T 191, T 205 u otra norma aprobada. En caso de que en el sitio se encuentren partículas de gran tamaño, se puede requerir el uso del método AASHTO T 224 para corregir la densidad in situ. La compactación deberá acompañarse de trabajo de motoniveladora para asegurar una superficie final razonablemente lisa y uniforme.

Cualquier mezcla que no haya sido compactada no deberá permanecer en esa condición por más de treinta minutos; en el caso de que esto ocurra el material será retirado y se procederá a ejecutar una junta de construcción en el punto donde se produjo la expiración del tiempo límite para la compactación. El porcentaje de humedad en la mezcla terminada deberá estar en el rango de la humedad óptima con una tolerancia en más o en menos de 2 puntos porcentuales, como lo determina la AASHTO T134. La compactación y acabado deberán ser completados dentro de las dos horas a partir del momento en que se añade agua a la mezcla.

Tolerancia superficial. La superficie será acabada de tal manera que no se produzcan diferencias que excedan los 12mm., cuando sea controlada longitudinal o transversalmente.

Limitaciones climáticas. El material tratado con cemento no será mezclado o colocado durante tiempo lluvioso o cuando el ingeniero supervisor así lo disponga.

Materiales. Cemento Portland.- El cemento deberá satisfacer los requisitos de las especificaciones que se mencionan en la AASHTO M85.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

El material mezclado con cemento, colocado, compactado, conformado y curado será medido en metros cúbicos.

Se pagará por metro cúbico incluido la escarificación de 15cm de la sub base granular de aporte, adición de cemento y posterior proceso, homogenización, compactación y el curado de la capa estabilizada con cemento. El agua utilizada tanto en el proceso como en el curado será incluida en esta actividad.

El cemento será medido en kilogramos (Saco 42.5 Kgs)

La sub base granular incorporado será medido según lo indican los planos en m3 colocado y compactado.

8. A8 - Suministro y colocación de cemento portland (Saco 42.50 Kg)

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo deberá consistir en el suministro y colocación del cemento ya sea en el sitio o planta, Si es colocado en el sitio se tendrá que distribuir las bolsas con cemento en áreas tributarias para obtener un mezclado homogéneo.

La cantidad de cemento incorporado a la planta o en el sitio no variara en mas o menos que un 5% respecto a la unidad especificada según diseño del suelo.

A continuación se indican las especificaciones requeridas, de acuerdo a las normas AASHTO y ASTM, según la AASHTO M 85-93 (Especificación para el cemento portland):

	N°	REFERENCIA
AASHTO	T 98	Fineza del cemento (por turbidímetro)
“	T 105	Composición química del cemento
“	T 106	Resistencia a la compresión de mortero de cemento
“	T 107	Expansión en autoclave del cemento
“	T 127	Muestreo del cemento
“	T 131	Tiempo del fragüe (aguja de Vicat)
“	T 137	Contenido de aire del mortero de cemento
“	153	Fineza del cemento (por permeabilidad)
“	T 154	Tiempo de fragüe (agujas de Gillmore)
“	T 186	Endurecimiento inicial (precoz) del cemento
ASTM	C 186	Ensayos para medir el calor de hidratación del cemento
“	C 219	Terminología relacionada con el cemento
“	C 226	Especificaciones para la adición de incorporadores de aire
“	C 452	Ensayos para medir la expansión potencial del mortero de cemento expuesto a la acción de sulfatos

- “ C 465 Especificaciones para el proceso de adición (aire incorporado)
- “ C 563 Ensayo para determinar el óptimo de trióxido de azufre (SO₃) en el cemento
- “ C 1038 Método de ensayo para medir la expansión del mortero de cemento almacenado en agua

De acuerdo a lo indicado en la especificación M-85, se distinguen ocho tipos de cemento (I; IA; II; IIA; III; IIIA; IV y V), para aquellos cuya identificación está seguida por una letra A, significa que el cemento tendrá similares características y uso que su anterior inmediato (I, II o III, según corresponda), pero con la inclusión de un aditivo para la incorporación de aire.

TIPO DE

CEMENTO GENERALMENTE SE USA CUANDO:

- I No son requeridas características especiales
- II Se requiere una moderada resistencia a los sulfatos o un moderado calor de hidratación
- III Se desea una alta resistencia inicial
- IV Se requiere bajo calor de hidratación
- V Se desea una alta resistencia a los sulfatos

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán cuantificado por bolsas o sacos con cemento (42.5 kgs) medidos en obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Este trabajo se pagará al precio unitario de contrato por unidades de bolsas colocado en el tramo a mezclar, precio que incluirá plena compensación por el suministro, transporte hasta el proyecto, colocación, todo el equipo, herramientas, mano de obra y demás imprevistos para su terminación.

9. A9 - Sub base granular.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo consiste en el suministro, colocación, afinamiento y compactación de materiales naturales para sub-base granular sobre una fundación ya preparada, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el trazado, rasante, espesor y secciones transversales típicas indicadas en los planos constructivos.

El espesor de la capa será de 20 cm la cual será construida en dos capas de igual espesor.

La fracción del material que pasa por el tamiz #4 debe tener un índice de plasticidad máximo de 12% y un mínimo de 6%, determinado de acuerdo con las normas AASHTO-89. El CBR del material será mayor que 20 de acuerdo a la norma AASHTO-T193 y su peso unitario volumétrico deberá ser mayor de 1,600 Kg/m³ (100 Lb/pie³).

La granulometría debe estar entre los márgenes siguientes:

Designación de tamiz	Porcentaje en peso que pasa por el Tamiz malla cuadrada
2"	100%
No.4	40 - 65
No.200	10 - 15

El agregado deberá ser conformado a la sección requerida y el contenido de humedad aumentado o disminuido para proveer la humedad óptima de compactación. La compactación continuará hasta obtener una densidad no menor que el 100% de la densidad máxima determinada por la norma AASHTO T 180 método D. La superficie deberá ser mantenida durante la operación de compactación en tal forma de obtenerse una textura uniforme y que los agregados permanezcan firmemente trabados. El agua deberá ser aplicada sobre los materiales de la base o sub-base durante la compactación como sea necesario para una consolidación adecuada.

La compactación de la sub-base deberá comenzar en los bordes y avanzar hacia el centro, con excepción de las curvas peraltadas, donde la compactación comenzará en el borde interno de la curva y avanzará hacia el borde peraltado.

No se admitirá ninguna sección de base o sub-base cuyo ancho no iguale la dimensión indicada en los planos o establecida por el Ingeniero. No se admitirá en ninguna parte que el espesor sea menor que el indicado en el proyecto o establecido por el Ingeniero.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros cúbicos de Sub base triturada medidos en obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Este trabajo se pagará al precio unitario de contrato por metro cúbico (m³) de material colocado y compactado, precio que incluirá plena compensación por el suministro, transporte hasta el proyecto, colocación, afinamiento y compactación del material, además de todo el equipo, herramientas, mano de obra y demás imprevistos para su terminación.

10. A10- Concreto hidráulico clase “A” (f’c = 4,000 PSI o 281 kg/cm²).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad incluye el fundido de concreto el cual debe mezclarse en una planta central y utilizando camiones mezcladores para completar el mismo. Las mezcladoras serán capaces de combinar los agregados, el cemento y el agua de forma tal que se obtenga una mezcla uniforme dentro del período especificado de mezclado; el tiempo de mezclado comienza en el momento en que todos los materiales, excepto el agua estén dentro del tambor. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El concreto deberá ser construido según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos.

El hormigón no será mezclado, colocado o acabado si no existe suficiente luz natural o un sistema adecuado de iluminación artificial.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por volumen. La cantidad a pagarse serán los metros cúbicos medidos en obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

**11. A11- Bordillo de concreto hidráulico $f'c= 211 \text{ kg/cm}^2$. Dimensiones 15x15cm
Pin #3 @0.20mt de 0.20mt.**

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción de bordillo de concreto con una sección de 15 x15 cms sin cuneta integral, según las especificaciones siguientes y en conformidad razonable con las alineaciones y rasantes que figuran en los planos de diseño. La actividad incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de bordillo de concreto de 15x15 cm. La excavación deberá hacerse hasta la profundidad requerida y la base sobre la cual vaya a ser colocada el bordillo deberá estar apisonada hasta formar una superficie pareja. Todo el material blando e inadecuado, deberá ser retirado y repuesto con material adecuado, que deberá ser apisonado completamente.

Los moldes deberán ser de madera o metal, rectos, exentos de combadura y de tal construcción que no representen un obstáculo para la inspección de la rasante o la alineación. Todos los moldes deberán penetrar hasta la profundidad total del bordillo y deberán estar acodados y afirmados suficientemente para que no ocurra ninguna desviación aparente durante el colado del hormigón.

El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. Los remates deberán ser contruidos según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por longitud. La cantidad a pagarse serán lo metros lineales medidos en obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

**12. A12- Bordillo de concreto hidráulico $f'c= 211 \text{ kg/cm}^2$. Dimensiones 15x20cm
Pin #3 @0.20mt de 0.20mt.**

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción de bordillo de concreto con una sección de 15 x20 cms sin cuneta integral, según las especificaciones siguientes y en conformidad razonable con las alineaciones y rasantes que figuran en los planos de diseño. La actividad incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de bordillo de concreto de 15x20 cm. La excavación deberá hacerse hasta la profundidad requerida y la base sobre la cual vaya a ser colocada el bordillo deberá estar apisonada hasta formar una superficie pareja. Todo el material blando e inadecuado, deberá ser retirado y repuesto con material adecuado, que deberá ser apisonado completamente.

Los moldes deberán ser de madera o metal, rectos, exentos de combadura y de tal construcción que no representen un obstáculo para la inspección de la rasante o la alineación. Todos los moldes deberán penetrar hasta la profundidad total del bordillo y deberán estar acodados y afirmados suficientemente para que no ocurra ninguna desviación aparente durante el colado del hormigón.

El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. Los remates deberán ser contruidos según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por longitud. La cantidad a pagarse serán lo metros lineales medidos en obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

13. A13 y E8 - Aceras de Concreto hidráulico $f'c= 211 \text{ kg/cm}^2$ (e=10 cm).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción de aceras de hormigón de cemento portland con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm^2 en conformidad razonable con las líneas y niveles que figuran en los planos constructivos. La excavación se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostado del encofrado. La cimentación deberá ser conformada y apisonada hasta que presente una superficie plana de conformidad, con la sección que figura en el plano. Todo el material blanco y asentable deberá ser retirado y repuesto con material aceptable. Los moldes (encofrado) deberán ser de madera o de metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los moldes deberán ser rectos, exentos de combaduras y con suficiente resistencia para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El arriostamiento y estancado de los moldes deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

La cimentación deberá ser humedecida por completo inmediatamente antes del colado del hormigón. La dosificación, mezcladura y colado del hormigón, se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos para la clase de hormigón, que se haya especificado. El hormigón debe ser colado en una sola capa.

La superficie deberá ser acabada con una llana de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie. Todos los bordes exteriores de la losa y todas las juntas deberán ser canteados con una herramienta canteadora con radio de 0.60cm.

El hormigón deberá ser curado por lo menos durante 72 horas. Durante el período de la curación se deberá prohibir todo el tránsito, tanto de peatones como de vehículos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros cuadrados medidos en obra de superficie acabada con un espesor de 10 cm de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

14. A14- Corte de Juntas Longitudinales y Transversales.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Se refiere al corte mecanizado, oportuno y adecuado, de Juntas Transversales y Longitudinales para Pavimentos construidos en Concreto Hidráulico. En este caso, se reitera que el CONTRATISTA será el único responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que el concreto vaciado ha adquirido la resistencia necesaria para soportar sin daño las varias cargas generadas por la operación del equipo de corte y para soportar el corte mismo sin que se causen desbordes. El CONTRATISTA gestionará lo pertinente para que esta actividad se realice de manera oportuna y adecuada, independientemente de la hora o de las condiciones ambientales existentes al momento oportuno de su ejecución.

B. EQUIPO:

Esta actividad deberá realizarse con equipos autopropulsados o propulsados manualmente que estén en buen estado de funcionamiento y que cuenten con un disco abrasivo (Corte en seco) o diamantado (Corte enfriado con agua) de la calidad, diámetro y espesor necesarios para obtener profundidades mínimas de corte requeridas en el diseño o establecidas por el Ingeniero.

C. REQUERIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Para el corte mecanizado de las Juntas Transversales y Longitudinales de los Pavimentos que hayan sido construidos en el proyecto, se marcarán previamente de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por el Ingeniero; se ejecutarán siguiendo alineamientos rectos y con el espesor y profundidad mínima especificados, de manera que se garantice el correcto funcionamiento de dichas juntas.

Cuando a juicio del Ingeniero, se produzcan daños y/o fisuramientos en el concreto del pavimento debidos a negligencia, mala operación y/o demora del CONTRATISTA en la ejecución de los cortes mecanizados para las juntas, el Ingeniero ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones que considere necesarias y el CONTRATISTA las ejecutará a su costo, en la oportunidad y forma solicitadas, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

Cuando a juicio del Ingeniero, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los límites o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

D. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán lo metros lineales medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

15. A15- Mampostería

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Estos trabajos consisten en la construcción, reparación y mantenimiento de muros de contención, tablestacas, cabezales, sumideros, diques, salidas de aguas, bordillos, vados, y otras estructuras y obras afines que se encuentren dañadas, destruidas o que falten a lo largo del proyecto.

B. MATERIALES.

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad consistirán en piedra, arena, cemento, agua y otros elementos con que fueron construidos originalmente.

- **Piedra**

Podrá ser canto rodado o roca labrada de cantera. Debe ser dura, sana, libre de grietas u otros defectos que tiendan a reducir su resistencia a las fuerzas a que estará sometida y a los efectos de la intemperie. Las superficies de las piedras deben estar exentas de tierra, arcilla o cualquier materia extraña, que pueda obstaculizar la perfecta adherencia con el mortero.

Las piedras pueden ser de forma cualquiera y sus dimensiones pueden variar entre 10 y 30 cm. Las piedras deben ser de materiales que tengan un peso mínimo de 1400 kg/m³.

- **Arena**

La arena para mortero debe llenar los requisitos para agregados finos de acuerdo la norma AASHTO M-45. En lo que se refiere a la graduación, debe llenar los requisitos indicados en la siguiente tabla:

GRANULOMETRIA DE ARENA

Malla	% que pasa
No.4 (4.75 mm)	100
No.8 (2.36mm)	95-100
No.16 (1.18 mm)	70-100
No.30 (600um)	40-75
No.50 (300um)	10-35
No.100 (150 um)	2-15

- **Cemento**

Debe ser Portland del tipo 1 o de tipo 2 de acuerdo con los requisitos AASHTO M-85.

- **Agua**

Debe ser agua limpia exenta de materiales orgánicos, excesos de arcilla y libre de sales perjudiciales al cemento.

- **Otros materiales**

Serán los usados para la fabricación de la estructura original.

C. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito.

La superficie de las piedras se debe humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña, y deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se pueden remover por medio de agua y cepillo. Las piedras limpias se deben ir colocando cuidadosamente en su lugar de tal manera que formen en lo posible hiladas regulares. Las separaciones entre piedra y piedra no deben ser menores de 1.5 centímetros ni mayor de 3.0 centímetros.

Las piedras de mayores dimensiones se deben colocar en la base inferior poniendo las de mayor dimensión en las esquinas de la estructura. Incluyendo la primera hilada, las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayor dimensión queden en un plano horizontal, los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar totalmente con mortero.

Cuando las piedras sean de origen sedimentario, se deben colocar de manera que el plano de estratificación quede en lo posible normal a la dirección de los esfuerzos. Excepto en las superficies visibles, cada piedra debe ir completamente recubierta por el mortero.

Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición. Se debe usar el equipo adecuado para la colocación de las piedras grandes que no puedan ser manejadas por medios manuales. No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre el muro, ni golpearlas o martillarlas cuando están colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover con todo y el mortero circundante y colocarla de nuevo.

El mortero debe ser una mezcla de cemento, arena y agua. La proporción que utilizará debe ser, una parte de cemento por tres partes de arena (1:3), a la que se le agrega la cantidad de agua necesaria para formar una pasta de consistencia que pueda ser manejable y que permita extenderse fácilmente en las superficies de las piedras que serán ligadas ligar.

Si no se usa mezcladora para la elaboración del mortero, el cemento y agregado fino, se deben mezclar con pala en seco y en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo y en ningún caso, se debe permitir el inicio del fraguado del

mortero. Se considera una mezcla piedra-mortero en una proporción aproximada de 70-30% con consideración de vacíos en la piedra del 43%.

Inmediatamente después de la colocación de la mampostería, todas las superficies visibles de las piedras se deben limpiar de las manchas de mortero y mantenerse limpias hasta que la obra esté terminada.

La mampostería se debe mantener húmeda durante tres días después de haber sido terminada. No se debe aplicar ninguna carga exterior sobre o contra la mampostería de piedra terminada, por lo menos durante 14 días después de haber terminado el trabajo. Las superficies y las uniones de las piedras de las estructuras de mampostería, no se deben repellar si los planos no lo indican.

Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

D. MEDICIÓN.

La medición de la estructura de piedra se hará por metro cúbico colocado tal como lo establece el contrato.

E. FORMA DE PAGO.

Esta actividad será pagada por el número de unidades medida con se indica en el numeral anterior al precio unitario de contrato, pago que constituirá la plena compensación por el suministro de todos los materiales aquí especificados, equipo, herramientas, mano de obra, señalización preventiva de la zona de trabajo y demás trabajos imprevistos para poder ejecutar correctamente esta actividad.

16. A16- Excavación para baches en calles alternas.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo consiste en el corte, excavación y retiro de materiales de un pavimento, en sectores delimitados convenientemente, donde el mismo presente fallas estructurales que afecten el tránsito y/o comprometan el período de servicio del mismo.

La delimitación de las áreas sujetas a demolición de pavimentos, será definida por la Inspección. Bajo ningún concepto, el Contratista procederá a ejecutar tareas de reparación o mantenimiento sin contar con la previa autorización de la supervisión.

Se considera excavación de baches, aquellos que tengan una longitud menor de cinco metros (5 m) y un ancho menor de tres punto cinco metros (3.5 m). Los baches mayores de las dimensiones señaladas, se consideran como excavación común. La diferenciación entre un área de excavación de bache y de Excavación común está en función de la facilidad de utilización de mano de obra con herramientas y equipos manuales o de la utilización de equipo mecánico mayor respectivamente, es decir si un bache con menores dimensiones a las antes descritas permite el uso de equipos mecánicos esta se deberá tomar como excavación común. La Supervisión del proyecto ha de señalar el encuadre respectivo.

Esta actividad se realizara en aquellas áreas definidas, marcadas en conjunto con el Contratista y ordenadas por el Supervisor.

B. MATERIALES.

B.1 Materiales Excavados Reutilizados:

Todos los materiales removidos y aptos, producto de las excavaciones de baches, deben ser almacenados para ser reutilizados en el relleno de baches. Éstos deben ser aplicados en el mismo lugar de excavación, o bien en el o los lugares de la obra indicados en los planos del proyecto o señalados por la Supervisión.

B.2 Materiales De Reposición:

Cuando la especificación complementaria así lo indique o bien lo ordene la Supervisión, la excavación de baches se debe rellenar con material estabilizado, el que debe cumplir, según corresponda, con las especificaciones generales: “Estabilizados Granulares para Bases y Sub bases”; “Materiales Tratados o Estabilizados con Cemento Portland para Bases y Sub bases “o “Materiales Tratados o Estabilizados con Cal“.

Por lo anterior expuesto el Contratista deberá contar con la disponibilidad de estos Materiales de Reposición para la reducción de espesores en Concreto Asfáltico o Relleno de sub-excavaciones.

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

C.1 Equipos:

El Contratista debe disponer, en obra, de los equipos necesarios, en número y calidad tal que permitan el cumplimiento de los trabajos en la forma especificada, ser adecuados a los trabajos que deben realizarse, encontrarse en muy buen estado de funcionamiento. Todos los equipos y herramientas que el Contratista proponga emplear, deben haber sido aprobados por la Supervisión de los trabajos.

C.2 Señalización:

Durante la ejecución de esta actividad, el Contratista debe proveer la señalización del tipo preventivo y regulatoria necesaria para brindar seguridad a los usuarios de la vía. La cantidad de señales debe estar en función de los frentes de trabajo desplegados diariamente a lo largo de la vía y las características de las mismas deben corresponder a las indicadas en las especificaciones de señalamiento correspondientes, cualquier accidente ocurrido en la vía o problema derivado de la falta o insuficiencia del señalamiento ha de ser considerado responsabilidad exclusiva del Contratista.

Las medidas de seguridad podrían considerar el uso de cuñas radiales, publicaciones en periódicos, así como agentes de la policía de tránsito; como en el caso cuando se presente la necesidad de cerrar totalmente el uso de una vía.

C.3 Procedimiento de Trabajo:

La Supervisión será la responsable de la definición de las áreas de bache entregándole el proyecto al contratista una vez que haya marcado (con la colaboración del contratista) el perímetro de los baches a reparar o trabajar.

Con esto el contratista empezara con el ranurado en las áreas definidas por el supervisor.

Luego continuara con la excavación del bache hasta la profundidad que defina el inspector en el campo.

Cuando el bache se realice en un pavimento que presente como capa de rodamiento una mezcla asfáltica, debe realizarse el corte mediante aserrado (utilizando equipo especializado para esta actividad). El mismo debe realizarse como mínimo en todo el espesor de la capa asfáltica. Cuando se trate de capa de rodamiento integrada por tratamiento bituminoso superficial, el corte se debe realizar mediante aserrado o, según lo apruebe la Supervisión.

Los depósitos de materiales que se retiren de los baches, deben tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas ni alterar el medio ambiente y el paisaje.

Las excavaciones que se realicen y no se alcancen a rellenar durante una jornada diurna, deben señalarse convenientemente para canalizar el tránsito y evitar cualquier inconveniente relacionado con la seguridad vial. Deben además estar provistas de drenajes que eviten la acumulación de agua en las mismas.

C.4 Condiciones para la Recepción:

Los trabajos pueden ser aceptados cuando satisfagan, todas las prescripciones contractuales del proyecto y órdenes de la Supervisión.

D. MÉTODO DE MEDICIÓN.

La excavación de baches se medirá en metros cúbicos excavados, removidos y trasladado a zonas de depósito autorizadas. La medición se realizará en el sitio original del bache, calculando el volumen de material que se haya excavado por debajo de la superficie del pavimento existente.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Supervisión, no se medirán ni recibirán pago alguno.

E. FORMA DE PAGO.

Los trabajos aprobados medidos en la forma especificada serán pagados al precio de contrato para el ítem o sub ítem respectivo. Dicho precio será la compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato; por la carga y descarga del producto de las excavaciones, por el transporte de los materiales excavados; por la conformación y perfilado del fondo por la conservación de las obras y cualquier otro trabajo o insumo requerido para la terminación de los trabajos en la forma especificada.

17. A17- Sellado de Grietas en carpeta asfáltica para calles alternas.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El sello de fisuras y grietas es una actividad de mantenimiento preventivo y se debe realizar cuando éstas se han reflejado claramente en el pavimento, las cuales pueden aparecer longitudinal o transversalmente en la línea de rodadura, con propósito de impermeabilizar las capas que forman la estructura del pavimento, evitando inicialmente la falla tipo piel de cocodrilo y luego la formación de baches.

Esta actividad no podrá ser ejecutada en los siguientes casos: a) En áreas donde las grietas formen bloques interconectados de carácter poliédrico, semejante a la piel de cocodrilo, cuya formación se debe en mayor parte a la fatiga del pavimento que es ocasionada por el sobrepeso en los ejes vehiculares; b) Cuando existan deflexiones en las grietas, lo cual muestra que ya existe un daño en la base; c) Cuando los pavimentos se encuentren excesivamente deteriorados o muestren altas zonas con bacheo menor o mayor. Las fisuras y grietas que deben sellarse no tienen que superar los 12 mm de ancho. Las que sobrepasen esta medida, serán tratadas con el procedimiento adecuado.

Debe verificarse que el pavimento no muestre señales de humedad, las cuales no permitirían la adherencia del material y posterior desprendimiento del mismo.

B. MATERIALES.

Los materiales para realizar esta actividad son:

- Materiales bituminosos termoplásticos aplicados en frío
- Asfalto líquido (emulsión)
- Asfalto líquido modificado con polímeros
- Sello asfáltico
- Material secante (arena)

Los materiales bituminosos termoplásticos y los asfaltos líquidos poseen poca flexibilidad y son susceptibles a la temperatura, por lo tanto, éstos pueden utilizarse como llenadores de grietas, debido a que las partículas de fibra que poseen proporcionan elasticidad mínima al asfalto y no son afectados significativamente por la temperatura.

El material bituminoso termoplástico aplicado en frío debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones ASTM D-5893.

El asfalto líquido (emulsión) debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones AASHTO M 140 para emulsiones asfálticas aniónicas y AASHTO M 208 para emulsiones asfálticas catiónicas. En ambos casos a una temperatura de aplicación entre 20°C y 70°C.

La adición de polímero de caucho al asfalto líquido o calentado, mejora generalmente el funcionamiento porque da flexibilidad al asfalto. El grado de flexibilidad depende básicamente del tipo y naturaleza del asfalto, del porcentaje de caucho vulcanizado utilizado y de la forma como se incorpore al asfalto. Otros polímeros se incorporan a menudo al asfalto, solos o junto con el caucho, para aumentar su resistencia y elasticidad, con el objetivo primordial de aumentar las características del funcionamiento. El asfalto líquido modificado con polímeros debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones ASTM D-5078. La

temperatura de aplicación entre 180°C y 200°C. La arena será la porción de agregado pétreo seco, de granulometría que pase el tamiz No. 8 (2.36 mm).

El sello asfáltico en caliente debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones

AASHTO M-173, M-282, ASTM D-1190 ó D-3406. La arena podrá ser utilizada ya sea triturada o natural, los granos serán densos, limpios y duros, libres de terrones de arcilla y de cualquier material que pueda impedir su adhesión con el asfalto.

Configuración de los sellos

- a) Llenado de la ranura a ras (Standard reservoir and flush)
- b) Llenado de la ranura a ras con venda (Standar recessed band aid)
- c) Llenado debajo de la venda (Shallow recessed band aid)
- d) Venda o curita (Overband)
- e) Llenado a ras (Flush fill)

Configuración de Sellos



Los sellos tipo venda o curita deben tener un espesor aproximado de 0.125 pulgadas (3 milímetros) y un ancho mínimo de 3 pulgadas (75 milímetros).

C. CONDICIONES.

Debido a que el tipo de configuración depende principalmente del material sellante que se utilizará, pues existen materiales más resistentes al paso del tránsito o materiales que trabajan mejor dejando las grietas a ras y con un menor contacto al tránsito. Por lo tanto se hace necesario seguir las recomendaciones del fabricante sobre las cualidades del material, de la resistencia al contacto del tránsito, así como de los procedimientos de su aplicación.

Para los casos a), b) y c) en los que se realizará un perfilado de la grieta en un espesor máximo de ½ pulgada (12.7 milímetros) con una contorneadora rotativa mecánica de impacto o una contorneadora de eje vertical, es recomendable evaluar este trabajo en las grietas, debido a que se genera un desportillamiento de los agregados del pavimento, lo que aumenta el ancho de la sección a una pulgada o más, la cual consume más material de sellado y en algunos casos permite el desprendimiento del material de sellado, para lo cual deberá omitirse este proceso de la actividad de sellado.

Cuando las condiciones del perfilado sean dañinas al pavimento, se recomienda realizar un sello de grietas tipo d) o e), debido principalmente a que no se causa daño al pavimento durante

la ejecución del trabajo y el material posee suficiente adherencia e impermeabilidad para evitar el paso del agua a las capas adyacentes del pavimento.

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito.

a) Identificación de las grietas. El supervisor deberá indicar las zonas de grietas que se deben sellar, procediendo a marcarlas directamente sobre el pavimento con yeso, tiza u otro material de color visible (preferiblemente blanco). Estas marcas indican el inicio y final de cada grieta.

b) Limpieza. El contratista procederá a la limpieza del área de trabajo. Esta limpieza debe hacerse utilizando un chorro de aire a presión, limpio y seco (sin aceite ni humedad), que debe ser generado por un compresor móvil. Tanto el espacio formado por la grieta, como el área adyacente a la misma, debe estar libre de polvo, humedad, arcilla o de cualquier otro material, previo a continuar con la siguiente operación.

c) Aplicación del material sellante. Se debe proceder a aplicar el asfalto tomando en consideración los procedimientos recomendados por el fabricante. Al extender el asfalto sobre la grieta, no debe permitirse la formación de charcos o exceso de material sellante sobre esta, pues pueden causar un leve impacto en la conducción del usuario de la carretera. El equipo que se utilizará debe ser maniobrable, considerando que es un trabajo rápido en la carretera y se debe contar con suficiente señalización para evitar accidentes con los vehículos.

d) Colocación de la capa de arena. Luego de haber aplicado el sello sobre la grieta debe procederse a esparcir una capa delgada de arena fina como secante del sello, para evitar la pérdida del asfalto recién aplicado en la superficie, debido a la adherencia de las ruedas del tránsito circulante. Esta arena debe ser aplicada entre 1 y 3 minutos posteriores a la aplicación del sello.

Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

D. MEDICIÓN.

La unidad de medida de esta actividad será por metro lineal con dos decimales, medidos desde el inicio de la grieta donde se puso el material de sello hasta el final de la misma.

E. FORMA DE PAGO.

El pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato de grieta sellada por metro lineal con dos decimales. Actividad que constituirá la plena compensación por todos los recursos involucrados para su ejecución, equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalización preventiva de la zona de trabajo y cualquier otro imprevisto necesario para su adecuada y correcta realización.

18. A18- Mezcla Asfáltica para baches.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

A.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS:

La presente especificación establece los requisitos que deben reunir los concretos asfálticos elaborados y colocados en caliente, de aplicación en bases y capa de rodamiento.

La ejecución de concretos asfálticos en caliente incluyen las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Se define como Concreto Asfáltico en Caliente a la combinación de un ligante asfáltico, áridos, cal, polvo mineral y, eventualmente aditivos tales como mejoradores de adherencia (afinidad). Esta mezcla es tal que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica el uso de plantas asfálticas estacionarias, donde se procede a calentar el ligante y los áridos (excepto, la cal hidratada otro polvo mineral de aporte que se emplee) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente. En la dosificación, elaboración, colocación y compactación de una mezcla asfáltica, se pretenden obtener las siguientes propiedades:

- Estabilidad.
- Durabilidad.
- Flexibilidad.
- Resistencia a la fatiga.
- Adherencia neumático – pavimento (propiedades antiderrapantes).
- Trabajabilidad.
- Impermeabilidad.
- Resistencia a las deformaciones permanentes.
- Resistencia al deterioro por el agua.
- Economía.

Algunas de las mismas deben ser adecuadamente compatibilizadas en aras de obtener un justo equilibrio en los resultados obtenidos.

A los efectos de producir mejoras en varias de las propiedades citadas precedentemente, es obligatorio el empleo de cal hidratada como filler de aporte.

B. MATERIALES.

B.1 AGREGADOS PÉTREOS:

Los agregados pétreos que se empleen se indican en la especificación complementaria a la presente. Los agregados deben cumplir con los requerimientos indicados en las especificaciones generales “Agregados Pétreos para Concretos Asfálticos” y “Rellenos Minerales”.

B.2 GRADUACIÓN GRANULOMÉTRICA DE LA MEZCLA DE AGREGADOS:

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral de recuperación o aportación), debe estar comprendida dentro de alguno de los usos granulométricos indicados en la tabla N° 01.

La especificación complementaria a la presente, indica el tipo de mezcla de agregados que se aplica a las capas de mezclas asfálticas que define el proyecto. Cuando se utilicen agregados de diferentes fuentes con una diferencia en el peso específico de más de 0.20 Kg/dm³, la granulometría de la fórmula de trabajo debe calcularse en volumen en lugar de en peso.

TABLA No. 1 HUSOS GRANULOMETRICOS

% en peso de material que pasa

Tamices	Mezclas Densas (*)		Mezclas Semi Densas (**)	
	Mezcla gruesa	Mezcla fina	Mezcla gruesa	Mezcla fina
25 mm (1")	100		100	
19 mm (3/4")	80-95	100	80-95	100
12.5 mm (1/2")	65-80	85-100	64-79	80-95
9.5 mm (3/8")	55-70	70-90	50-66	70-90
4.75 mm (N°4)	44-59	50-70	35-50	35-50
2.36 mm (N°8)	31-46	35-50	24-38	24-38
600um(N°30)	16-27	18-29	11-21	11-21
300um (N°50)	11-20	13-23	7-15	7-15
150 um (N°100)	6-12	8-16	5-10	5-10
75 um (N°200)	4-8	4-8	3-7	3-7

B.3 CEMENTO ASFÁLTICO:

El cemento asfáltico que se emplee en la mezcla, debe ser del tipo indicado en la especificación complementaria a la presente. El cemento asfáltico debe cumplir con los requerimientos indicados en la especificación general “Cemento Asfáltico Convencional para Uso Vial” o “Cemento Asfáltico Modificado para Uso Vial”, según corresponda.

B.4 TIPOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN:

El tipo de mezcla asfáltica en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa que ocupe en el pavimento, se define en la especificación complementaria a la presente y, corresponde a las aplicaciones que se indican en la tabla N° 02.

Tabla No. 2 APLICACIONES DE LAS DIFERENTES MEZCLAS ASFALTICAS

Tipo de capa	Espesor (cm)	Tipo de mezcla
Rodamiento y capa intermedia	5-6	(gruesa)
	3-5	(fina)
Hombros y revestimiento de taludes	3-5	(fina)
Bacheos con mezcla fina	3-5	(fina)
Bacheos con mezcla gruesa	3-5	(gruesa)

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS:

C.1 DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS:

Los criterios para la dosificación de las mezclas asfálticas se indican en la Tabla N° 03.

Tabla No.3 REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS		
Parámetro		Exigencias
Ensayo Marshall ASTM D 1559 AASHTO T 245	N° golpes por cara (*)	75 para tránsito pesado (ESAL > 10)(1)
		50 PARA TRÁNSITO PESADO (ESAL<10)
	Estabilidad	>900 (1,800 lbs) para 75 golpes
		>600 (1,200 lbs) para 50 golpes
	Índice de flujo	2 a 4 mm (8 a 16/100 pulgadas) (ESAL<10)
		2 a 3.5 mm (8 a 14/100 pulgadas)(ESAL>10)
Relación Estabilidad -Flujo (Kg/cm)	1,900 - 4,000 (10,600 a 22,400 lbs/pulgada)	

Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	3 - 5
Porcentaje Relación Betún - Vacíos	68-78 capa de rodamiento
	70-80 capas intermedia y de base
Temperatura de compactación de las briquetas Marshall	Correspondiente a una viscosidad del cemento asfáltico comprendida entre 280 + - 30 Centi Poises
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta, según método incorporado en "Anexo II" o bien el Método de Loftman modificado (AASHTO T-283)	≥80
Porcentaje de Árido Fino zarandeado (no triturado) en mezcla.	0 (cero) en capa de rodamiento
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla	(uno) 1.0
Relación en peso pasante tamiz 74 umm / Asfalto efectivo (Relación filler - asfalto)	0.8 - 1.3
Proporciones máximas de filler en la mezcla: Mezclas con ligantes convencionales: relación entre la concentración volumétrica y crítica (ver anexo para su determinación)	$C_v / C_s < 1.0$

(*) El número de golpes por cara se define en la Especificación Técnica Complementaria. (1) ESAL Equivalent Standard Axe Load – (Número de tránsito equivalente en efecto destructivo a un eje de 8.16 toneladas métricas)

El relleno mineral debe consistir en polvo de trituración de roca o grava, mezclado con cal hidratada como polvo mineral de aportación. La proporción de cal debe estar comprendida entre uno y dos por ciento (1 % y 2 %) del peso total de los agregados pétreos que integren la mezcla asfáltica. En caso de no existir en el mercado cal hidratada, se puede utilizar como filler cemento portland tipo I. La granulometría del relleno mineral total debe pasar en su totalidad por el tamiz 600 μ m (N° 30) y al menos un setenta por ciento debe pasar por el tamiz de 75 μ m (N° 200).

C.2. CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN:

El orden establecido en la tabla N° 04 debe aplicarse en la interpretación de los resultados del ensayo Marshall:

Para condiciones especiales de aplicación de las mezclas asfálticas, los criterios de dosificación pueden encontrarse indicados en la **Especificación Técnica Complementaria**.

**Tabla No.04 CRITERIOS DE DOSIFICACION DE LAS MEZCLAS ASFALTICAS –
PROCEDIMIENTO MARSHALL**

Secuencia	Descripción
1°	Estimar el porcentaje de cemento asfáltico para aproximadamente 4% de vacíos de aire.
2°	Verificar que el contenido de ligante resultante del paso anterior, intercepte la curva de VAM. %asfalto en su rama descendente y próxima al valor mínimo pero sin estar en este.
3°	Verificar que se cumpla el requerimiento de % de relación betún vacíos.
4°	Verificar que se cumplan los restantes parámetros exigidos tales como estabilidad, índice de flujo y relación estabilidad-flujo.

Para condiciones especiales de aplicación de las mezclas asfálticas, los criterios de dosificación pueden encontrarse indicados en la Especificación Técnica Complementaria.

3.3. FÓRMULA DE TRABAJO:

El Contratista debe presentar a la Supervisión, la fórmula de obra que propone emplear para cada mezcla asfáltica. Debe adjuntar todos los resultados que expresen el cumplimiento de los requisitos indicados en el apartado

C.3. Requisitos para la Dosificación de las Mezclas Asfálticas.

Además, debe haber realizado las pruebas de producción en el proceso de mezclado en planta, adjuntando los respectivos resultados. La fabricación y colocación de las respectivas mezclas no se debe iniciar hasta que la Supervisión haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo.

El Contratista debe suministrar a la Supervisión, con suficiente antelación al inicio de los trabajos de pavimentación, muestras representativas de los agregados, filler y cemento asfáltico que propone emplear. La supervisión debe verificar la o las fórmulas de trabajo propuestas por el Contratista, las que para su aprobación deben cumplir con todos los requisitos establecidos para cada mezcla.

La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra. Este concepto tiene vigencia siempre que se mantengan las características de los materiales que componen la mezcla. Toda vez que cambie alguno de los materiales que la integran o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada. Por lo tanto, debe excluirse el concepto de “fórmula de obra única e inamovible”. La fórmula debe incluir como mínimo, las características que se indican en la Tabla N° 05

Tabla N° 05 REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA

Parámetro	Información que debe ser consignada
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación (plantas Tambor Secador Mezclador) y, en su caso, después de su clasificación en caliente (plantas discontinuas o por bachadas). Granulometría de los áridos combinados incluido él o los rellenos minerales.
	Concentración crítica de rellenos minerales.
	Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de los agregados empleados en la mezcla.
	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto del peso total de los áridos
Ligante asfáltico y aditivos	Incluido el o los rellenos minerales y el cemento asfáltico.
	Índice de envejecimiento obtenido como cociente de viscosidades absolutas a 60 °C (140 °F) entre el cemento asfáltico envejecido y el virgen.
	Recuperación elástica torsional en los asfaltos modificados con polímeros.
	Características del ligante recuperado de la mezcla producida. (procedimiento Abson o reflux)
	Denominación, características y proporción de aditivos, (este último respecto del peso de cemento
Asfáltico).	
	Resultados del proceso de dosificación según el procedimiento Marshall y las exigencias establecidas para la mezcla.

Características de la mezcla. Resultados de los ensayos establecidos para la mezcla con el dosaje de cemento asfáltico adoptado.

Producción de la mezcla Resultados de los parámetros que definen la mezcla, obtenidos a partir de la mezcla elaborada en la planta asfáltica.

Tiempos establecidos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico.

Temperaturas de la mezcla Temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante.

Rango de temperatura, dentro del cual se efectuará la mezcla. La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte. La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

C.4. TOLERANCIAS ADMISIBLES PARA LA PRODUCCIÓN DE LAS MEZCLAS:

C.4.1. Tolerancias Granulométricas Durante la Producción de las Mezclas:

Las tolerancias admisibles en más ó en menos durante la producción, respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo vigente, deben ajustarse a las indicadas en la tabla N° 06.

Tabla N° 06 TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS

Tamices	19 mm (3/4")	12.5m m (1/2")	9.5 mm (3/8")	6.35m m (1/4")	4.8mm (N°4)	2.36m m (N° 8)	600μ m (N°30)	300μ m (N°50)	150μ m(N° 100)	75 μ m (N° 200)
Tolerancia		± 4 %			± 3 %				± 2 %	

C.4.2. Tolerancias en el Contenido de Cemento Asfáltico Durante la Producción de las Mezclas:

La tolerancia admisible en más o en menos durante la producción en el contenido de cemento asfáltico de la mezcla, no debe exceder de 0.25 % respecto de la fórmula de trabajo vigente.

C.4.3. Tolerancia en la Temperatura de Elaboración de las Mezclas:

La tolerancia admisible en más o en menos para la mezcla elaborada y a la salida de la planta asfáltica, no debe exceder de ± 10 °C.

Cuando la mezcla se produce en plantas discontinuas por pastones, los agregados deben pesarse con precisión en las proporciones indicadas para producir un determinado peso de pastón. La temperatura del agregado al momento de introducción en el mezclador debe ser determinada por el Contratista, con una tolerancia de ± 15 . °C. En ningún caso la temperatura de la mezcla excederá la máxima temperatura recomendada por el fabricante o proveedor del cemento asfáltico (normalmente 175 °C).

C.5. CONDICIONES DE ACOPIO DE LOS MATERIALES:

C.5.1. Acopio de Agregados Pétreos:

Los requisitos que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la tabla N° 07.

Tabla N° 07 REQUISITOS PARA EL APROVISIONAMIENTO Y ACOPIO DE ÁRIDOS

Característica	Requisito
Procedencia de los agregados	<p>Pueden ser naturales o artificiales, siempre que cumplan las exigencias establecidas en la especificación técnica complementaria.</p> <p>Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se debe proceder a su acopio por separado hasta confirmar su aceptabilidad. De la misma forma se debe proceder cuando se autorice el cambio de procedencia o cambio de frente de explotación.</p> <p>El mínimo de fracciones diferenciadas debe ser de tres (3) para plantas discontinuas y de cuatro (4) para plantas tambor secador mezclador, con independencia del huso granulométrico empleado para la mezcla. Se excluye de estas fracciones diferenciadas el relleno mineral (filler) de aporte.</p>
Número de fracciones	<p>Los respectivos pies de taludes de distintas fracciones deben mantenerse en todo momento separadas en no menos de tres (3) metros. Cuando se emplee en la elaboración de la mezcla, plantas asfálticas del tipo tambor secador mezclador, es obligatorio separar</p>

los agregados pétreos gruesos en acopio en fracciones en los que los tamaños máximos y mínimos no superen una relación de 2.5 a 1.0.

Los lugares destinados al acopio de los agregados pétreos deben presentar una superficie de apoyo libre de suelo vegetal y de cualquier otra materia extraña (desechos, elementos metálicos, escombros, etc.) que pudiera contaminar las distintas fracciones acopiadas.

El área de los planteles de acopio debe estar limpia, uniforme, relativamente plana y con desagües adecuados. Es obligatoria la determinación del contenido de humedad de los áridos como mínimo dos veces por día durante la producción de mezclas. Los agregados cuyos acopios se localicen en zonas bajas, proclives a generar vapor de agua en las horas de temperatura alta, el mínimo de determinaciones es de cuatro por jornada de trabajo.

Área de acopio

Las calles de circulación deben estar bien definidas, contar con una capacidad portante adecuada a las cargas soportadas y deberán mantenerse en buenas condiciones de conservación de manera que no se vea afectado el drenaje, tanto propio como de las áreas adyacentes. Se deben mantener estabilizadas con riegos anti polvo a los efectos que el mismo no contamine los acopios.

Cada fracción debe acopiarse por separado de acuerdo a su tamaño y/o procedencia y en alturas de hasta 3 m. Se deben acopiar en pilas lo suficientemente separadas entre sí de manera de evitar ínter contaminaciones.

Acopios de fracciones

La forma y la altura de los acopios debe ser tal que se minimicen las segregaciones en los tamaños.

Las fracciones finas deben tener una ubicación relativa al resto de las pilas de manera que, en función de los vientos dominantes del lugar, la contaminación que puedan generar a las demás sean las menores posibles.

Las partes de los acopios que hayan resultado contaminadas no deben ser empleadas en la elaboración de mezclas asfálticas. En tal caso debe procederse al retiro de dichas partes del plantel.

No se permite el empleo de los materiales de los 10 cm inferiores de los acopios, ni los agregados que se hayan contaminado con

materiales indeseables.

Alimentación de áridos a la planta

Los áridos pueden ser ingresados a los alimentadores de la planta, con independencia del tipo, siempre que la humedad en los acopios individuales no supere el 4 %. La humedad de la mezcla a la salida de la planta, no debe ser mayor de 0.3 %

Previsiones frente a precipitaciones

Los agregados deben acopiarse bajo techo o cubrirse con toldos adecuados para evitar el ingreso de humedad. Los agregados que hubieran quedado en las tolvas de alimentación en frío, luego de

Finalizada la jornada de producción de mezcla, deben ser cubiertos para prevenir el ingreso de agua ante eventuales precipitaciones. Los áridos finos son los que retienen más fácilmente la humedad, por lo que requieren un mayor cuidado.

C.5.2. Requisitos para el Aprovisionamiento de Cemento Asfáltico:

El cemento asfáltico se debe calentar a la temperatura adecuada para el mezclado con los áridos, en tanques especiales. Se debe evitar el sobrecalentamiento en cualquier parte del circuito. El suministro del cemento asfáltico al mezclador debe ser continuo y a temperatura uniforme.

Especificación General Concreto Asfáltico en Caliente

La temperatura del cemento asfáltico será tal que su viscosidad se encuentre dentro del rango de 170 CentiPoises \pm 20 Cp para cementos asfálticos convencionales y de 380 Centi Poises \pm 20 Cp para cementos asfálticos modificados con polímero.

La planta debe estar equipada para cada tipo de cemento asfáltico que se emplee, con un tanque dotado con un sistema de calentamiento y otro de almacenamiento del cemento asfáltico caliente. Los tanques deben contar con capacidad de almacenamiento para todo un día de trabajo. Cada tanque debe contar con termómetro graduado hasta por lo menos 200 °C, ubicado próximo a la válvula de descarga en el mezclador y en forma visible para el operador. La temperatura del cemento asfáltico en acopio o cualquier parte del circuito, no debe superar los 185 °C.

C.6. EQUIPOS:

Para la ejecución de los trabajos, el Contratista debe contar con el siguiente equipamiento mínimo: Planta asfáltica estacionaria, báscula fija independiente de la planta, barredora, equipo de calentamiento y distribución de productos asfálticos para riegos autopropulsado, pavimentadora (finisher), equipos de compactación de cilindro metálico vibratorio y compactadora neumática y suficiente equipos de transporte.

C.6.1- Planta Asfáltica:

Los Concretos Asfálticos Gruesos y Finos se deben fabricar en plantas que se ajusten a los requisitos que se establecen en la tabla N° 08:

Tabla N° 08 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS PLANTAS ASFÁLTICAS

Característica	Requisitos
Alimentación de polvo mineral y filler de aporte	<p>La planta debe estar dotada de un dispositivo para incorporar a la mezcla el polvo mineral de recuperación y el de aportación. En ambos casos las cantidades incorporadas deben ser medidas para ajustar la proporción a los requerimientos de la fórmula de obra vigente.</p> <p>Debe disponer de instalaciones para el almacenamiento y adición controlada a la mezcla.</p>
Calentamiento y mezclado	<p>Debe posibilitar la obtención de una mezcla homogénea, con las proporciones ajustadas a la respectiva fórmula de trabajo y a la temperatura adecuada para el transporte y colocación.</p> <p>Debe evitar sobrecalentamientos que afecten los materiales. Debe ajustarse el quemador para evitar que los agregados se recubran de partes de combustible sin quemar.</p> <p>Debe posibilitar la difusión homogénea del ligante asfáltico.</p> <p>El proceso de calentamiento no debe contaminar con residuos de hidrocarburos no quemados a la mezcla.</p> <p>La temperatura máxima de la mezcla no debe exceder de 185 °C, en el caso de ligantes modificados,</p> <p>170 °C en el caso de ligantes convencionales.</p>
Plantas	<p>Deben estar provistas de indicadores de la</p>

**discontinuas o por
bachadas**

temperatura de los áridos, con sensores a la salida del tambor de secado y calentamiento y, en cada silo de áridos en caliente. Después de calentados, los agregados se deben tamizar en tres o cuatro fracciones y se deben almacenar en tolvas en caliente separadas. La balanza para pesar los materiales debe tener una capacidad del doble de la carga pesada o bachada y debe ubicarse. Los dispositivos de pesaje deben quedar completamente aislados de las vibraciones del resto de la planta.

Deben contar dosificadores ponderales independientes: al menos uno para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ($\pm 0.5 \%$), y al menos uno para el polvo mineral y uno para el ligante asfáltico, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 0.3 \text{ o/oo}$).

**Almacenamiento y
descarga de la
mezcla**

Tanto en el almacenamiento como en la descarga de la mezcla asfáltica debe evitarse la separación de materiales (segregación de materiales) y la pérdida de temperatura localizada en partes de la mezcla (segregación térmica).

El silo de almacenamiento de la mezcla debe contar con dispositivos anti segregación. Además, debe mantenerse entre un 25 y un 75 % de su capacidad de carga. Sólo se admite la descarga completa cuando se ha finalizado con la producción de la jornada.

Emisiones

Debe contar con elementos de captación de finos que eviten la emisión de polvo mineral a la atmósfera.

C.6.2. Báscula:

La báscula debe estar ubicada en el plantel donde se encuentra la planta asfáltica pero independiente de la misma. La misma debe ser fija, ser adecuada a los pesos que se requiere medir, debe estar calibrada y dotada de su impresora que registre el peso neto de la mezcla y la fecha y hora de producción. Estos registros se consideran documentos por lo que deben ser

firmados tanto por los representantes del Contratista como de la Supervisión. En base a estos elementos se establece la medición que es objeto de pago.

C.6.3. Elementos de Transporte:

Los elementos de transporte de mezclas asfálticas deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente

Tabla N° 09 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Característica	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deben ser acordes al volumen de producción de la planta asfáltica.
Caja de transporte	<p>La caja de los camiones utilizados para el transporte con mezclas asfálticas deben ser estancos, limpios y con sus pisos libres de derivados del petróleo, solventes u otros materiales que afecten adversamente la mezcla asfáltica.</p> <p>Debe rociarse con un producto que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de los camiones.</p> <p>Por ejemplo lechada de agua y cal, solución de agua jabonosa o emulsión siliconada antiadherente.</p> <p>No debe emplearse a este fin agentes que actúen como solventes del ligante asfáltico.</p> <p>La forma y altura debe ser tal que, durante la descarga en la distribuidora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos provistos al efecto.</p> <p>La caja de los camiones de transporte debe cubrirse con elementos (lona o cobertor adecuado) que impidan la circulación tanto del aire sobre la mezcla, como que penetre el</p>

**Cubierta de
protección**

polvo y la humedad en caso de lluvia. Dicha cubierta debe alcanzar un solape mínimo con la caja tanto lateral como frontalmente de 0.30 m. Deben mantenerse durante el transporte debidamente ajustados a la caja. Esta condición debe observarse con independencia de la temperatura ambiente. No se admite el empleo de coberturas que posibiliten la circulación del aire sobre la mezcla, (tipo medía sombra).

Para atenuar el fenómeno de segregación de materiales durante el proceso de carga de la mezcla, los camiones deben cargarse uniformemente, primero la parte cercana a la cabina, luego la parte trasera y finalmente la parte central.

**Carga de los
camiones**

No deben realizarse cargas con pequeñas cantidades de mezcla elaborada. El flujo de mezcla debe ser neto y por pastones completos. Si la mezcla proviene de un silo debe verterse en cantidad suficiente para cargar cada parte del camión en una única operación.

C.6.4- Equipos para Riego de Liga e imprimación:

Los equipos de distribución de riego de liga e imprimación deben ser autopropulsados, poder aplicar el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías y garantizando la tasa de aplicación definida en la presente especificación. El dispositivo regador debe proporcionar uniformidad transversal suficiente, a juicio de la Supervisión del proyecto, y debe permitir la recirculación en vacío del ligante. En el caso de utilizar asfalto rebajado de curado medio para imprimación y emulsión catiónica rápida para riego de liga, se debe evitar la mezcla de productos en el equipo regador. Por lo tanto en caso de disponerse de un solo equipo para ambas tareas, se debe asegurar la limpieza correcta del mismo previo a la recarga de ambos materiales.

C.6.5. Distribuidoras (finisher):

Los equipos de distribución de la mezcla asfáltica (terminadoras asfálticas), deben ajustarse a los requisitos que se indican en la tabla siguiente:

Tabla Nº 10 REQUISITOS QUE DEBE CUMPLIR EL EQUIPO DE DISTRIBUCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Característica	Requisitos
Sensores de uniformidad de distribución	<p>Las pavimentadoras deben estar equipadas con controles automáticos de la enrasadora, con sensores capaces de detectar y mantener los niveles desde una línea de referencia externa. Deben permitir que la enrasadora se desplace en forma acorde con las características transversales y longitudinales especificadas.</p> <p>Los sensores serán capaces de operar mediante el uso de una línea de referencia o un dispositivo tipo patín a cada lado o en ambos lados de la distribuidora. Los controles deben ser capaces de mantener la enrasadora con la inclinación transversal especificada, dentro de una tolerancia en más o en menos del 0.1%. Se permite la operación manual para la construcción de zonas pequeñas y de forma irregular.</p> <p>Debe poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución en la forma más constante posible.</p>
Alimentación de la mezcla	<p>La tolva receptora de la pavimentadora debe tener suficiente capacidad como para permitir una operación de distribución uniforme y un sistema de distribución automático que coloque la mezcla en forma uniforme delante de la enrasadora.</p> <p>Para limitar el fenómeno de segregación de la mezcla, la tolva no debe vaciarse entre</p>

**Operación de
distribución
transversal de la
mezcla**

camión y camión, debe mantenerse siempre con un mínimo del orden del 30 % de su capacidad con mezcla asfáltica. En caso de empleo de mezcla asfáltica con asfalto modificado con polímero, no rige esta disposición, pudiendo vaciarse completamente la tolva para controlar el fenómeno de segregación térmica.

El movimiento de las alas de la esparcidora debe limitarse al mínimo indispensable.

Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que lleguen a 0.10 – 0.20 metros de los extremos de la caja de distribución, exceptuando el empleo en ensanches o ramas de acceso / egreso de reducida longitud, para distribuidoras con plancha telescópica.

La mezcla debe mantener una altura uniforme dentro de la caja de distribución. Como orientación la altura de la mezcla debe cubrir el 50 de la altura de los tornillos helicoidales. En otros términos la mezcla debe mantenerse a la altura del eje del tornillo.

Caja de distribución

La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la terminadora, debe contar con cierre frontal (contra-escudo). En tanto que la parte inferior de tal dispositivo, debe contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.

Tornillos helicoidales

Se debe procurar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe a no más de 2.5 veces el espesor de colocación de la capa. Debe procurarse que el tornillo sin fin gire en forma lenta y lo más permanentemente posible.

Plancha

La posición alimétrica de la plancha debe

**Homogeneidad
de la distribución**

poder ser regulada en forma automática mediante sensores referenciados a la capa de base u otro medio que permita distribuir la mezcla con la mayor homogeneidad del perfil longitudinal. Los calentadores de la planta deben encontrarse en perfecto estado de funcionamiento. El calentamiento de la plancha debe ser homogéneo, evitando sobrecalentamientos localizados de la misma.

Debe poder operar y regularse de modo que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto.

Operación

El avance se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad a la producción de la planta, de modo de reducir las detenciones al mínimo. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin distribuir, en la tolva de la terminadora y en la caja de distribución, no descienda de la indicada para el inicio de la compactación. En caso contrario, se ejecutará una junta transversal y se debe desechar la mezcla defectuosa.

**Operaciones de
mantenimiento y
limpieza**

Tanto el proceso de mantenimiento como de limpieza de la extendedora, debe realizarse con extremo cuidado, procurando no derramar hidrocarburos que puedan contaminar y afectar la mezcla asfáltica colocada.

Después de cada operación diaria, se debe realizar una prolija limpieza que elimine cualquier residuo de mezcla asfáltica. Debe comprobarse el correcto funcionamiento de todas las partes móviles antes de iniciar una nueva jornada de distribución de mezcla

asfáltica.

C.6.6. Equipo de Compactación:

Los equipos de compactación deben ajustarse a los requisitos indicados en la tabla siguiente:

Tabla Nº 11 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LOS EQUIPOS DE COMPACTACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Característica	Requisitos
Número y tipo de equipo	<p>El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie y espesor de mezcla que se debe compactar. Se pueden utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un compactador de neumáticos.</p>
Rodillos sobre llantas o neumáticos	<p>Los rodillos neumáticos deben contar con Protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de las llantas. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de llantas y alcanzar la menor altura posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta.</p> <p>Deben estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación.</p>
Rodillos lisos metálicos	<p>Los rodillos metálicos deben mantener húmeda la superficie de los cilindros, sin excesos de agua.</p> <p>Los compactadores vibratorios deben contar con dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha.</p> <p>El peso estático de los equipos o la operación</p>

Funcionamiento

vibratoria, no debe producir la degradación granulométrica de los agregados pétreos. Deben poder invertir la marcha mediante una acción suave.

Condiciones de operación

La operación debe ser en todo momento sistemática y homogénea, acompañando el avance de la distribuidora. Deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimiento de la mezcla asfáltica. Debe evitarse la detención de los equipos sobre la mezcla caliente.

Debe mantenerse un adecuado abastecimiento de combustibles y de agua para humectación, de modo de evitar interrupciones en el proceso de compactación.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión del concreto asfáltico se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

La secuencia de operaciones debe continuarse hasta que se alcance la densidad con el porcentual de vacíos de aire especificado.

Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la distribuidora; a excepción de los sectores en rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada, y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad.

Las operaciones de compactación deben llevarse a cabo con la mezcla en mayor temperatura posible, sin que se produzcan desplazamientos de la mezcla extendida.

**Temperatura de
la mezcla**

Se debe continuar las operaciones mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo (nunca menos de 120 °C para cementos asfálticos convencionales y no menos de 135 °C para cementos asfálticos modificados con polímeros).

C.7. CONDICIONES PARA LA ELABORACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS:

C.7.1. Producción de las Plantas Asfálticas:

Los concretos asfálticos en caliente se deben elaborar en plantas asfálticas estacionarias, continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío un mínimo de fracciones de áridos indicados en la tabla N° 07. La especificación complementaria indica la producción horaria mínima de la central, en función de las características de la obra.

**Tabla N° 12 REQUISITOS PARA LA ELABORACIÓN DE MEZCLAS EN PLANTAS
ESTACIONARIAS**

**Alimentación de
las tolvas de**

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar.

áridos en frío

En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones

**Dosificadores
de áridos en frío**

Se regularán de forma que se obtenga la granulometría de la fórmula de trabajo; su caudal se ajustará a la producción prevista, debiéndose mantener constante la alimentación del secador.

**Temperatura de
los agregados**

En ningún caso se introducirán en el mezclador, áridos a una temperatura superior a la del asfalto en más de 15 °C.

**Temperatura de
la mezcla**

Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de 170 °C para ligantes convencionales ni de 185 °C para cementos asfálticos modificados con polímeros.

Horno de secado y calentamiento	Se debe regular de forma que la combustión sea completa, (ausencia de humo negro en el escape de la chimenea);
Mezclado en plantas discontinuas o por bachadas	El mezclado en seco, incluido el polvo mineral debe situarse en el entorno de los quince (15) segundos a partir del cual se puede incorporar el cemento asfáltico. El conjunto de materiales incluido el cemento asfáltico se debe mezclar durante un tiempo no superior a los veinticinco (25) segundos, contados a partir del momento en que se adicionó el asfalto. En ese lapso las partículas deben quedar recubiertas por el cemento asfáltico y debe obtenerse una mezcla homogénea. En caso de que la mezcla no resulte homogénea debe revisarse el estado de las palas, brazos, pastillas y los revestimientos internos del mezclador. Los elementos con desgastes excesivos, son causa frecuente de heterogeneidades en el mezclado.
Recuperación de polvo	La extracción por los colectores deberá regularse de forma que la cantidad y la granulometría del polvo mineral recuperado sean uniformes.
Recirculación del cemento asfáltico	Durante la producción de la mezcla, el cemento asfáltico que no ingrese al mezclador, debe permanecer circulando en las cañerías de conducción. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida.

C.7.2. Frecuencia de Ensayos Durante la Producción de Mezclas Asfálticas:

Se establecen las siguientes frecuencias de ensayos sobre las mezclas producidas:

TABLA N° 13 FRECUENCIA DE ENSAYOS DURANTE LA PRODUCCIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Parámetro de control	Frecuencia de ensayos
Contenido de asfalto	
Granulometría de la mezcla de áridos	

Densidad Marshall

Estabilidad Marshall

Cada doscientas cincuenta (250) toneladas métricas de producción o al menos una vez por día en caso de que ésta no alcance el valor señalado.

Vacíos de aire en la mezcla compactada

Vacíos del Agregado Mineral (VAM)

Proporción de VAM ocupados por asfalto efectivo

Densidad teórica máxima (Rice)

Concentración crítica de filler

Sobre el cemento asfáltico recuperado de la mezcla

Frecuencia de ensayos

ASTM D1856-95a

Penetración

Cada 5,000 toneladas métricas de producción o al menos una vez por semana en caso de que ésta no alcance el valor señalado.

Punto de ablandamiento

Viscosidad rotacional a 60 °C (140 °F)

Ensayo de susceptibilidad al agua

Si se encontrara que la mezcla producida se encuentra fuera de tolerancia o excedan los límites impuestos por la presente especificación, se deben realizar las correcciones pertinentes. Los resultados de los ensayos deben estar disponibles en todo momento ante el requerimiento de la Supervisión.

C.7.3. Reformulación de la Mezcla Asfáltica:

Cuando se producen alteraciones en los parámetros de calidad de las mezclas asfálticas que se producen, en primer lugar se deben verificar todos los mecanismos de funcionamiento de la planta asfáltica. Descartado este elemento como causal de las alteraciones, se debe proceder a reconsiderar la fórmula de mezcla cuando se verifiquen las condiciones que se indican a continuación.

TABLA N° 14 CONDICIONES PARA REFORMULAR LA MEZCLA ASFÁLTICA DURANTE LA PRODUCCIÓN

Parámetro de Control	Condición que se considera
Vacíos de aire de la mezcla producida	Más o Menos de uno por ciento (1 %) respecto de los vacíos de la fórmula de trabajo. Cuando es menor a tres por ciento (3 %) Cuando es mayor de cinco por ciento (5 %)
Granulometría de los áridos luego de separar el asfalto	Excede los límites permitidos
Cemento asfáltico	Excede las tolerancias establecidas
Índice de envejecimiento del cemento asfáltico recuperado	Excede de tres (3)
VAM de la mezcla producida	Se encuentra por debajo del mínimo establecido para la mezcla o lo excede en más de dos puntos porcentuales
Proporción de VAM ocupado por asfalto efectivo	Se encuentra fuera de las tolerancias Concentración crítica de Filler
Concentración crítica de Filler	C/Cs excede la unidad
Susceptibilidad al agua de la mezcla	Se encuentra por debajo del límite tolerado

Si durante la producción de mil toneladas (1,000 t) métricas de mezcla o durante dos días de producción, lo que resulte menor, se ha producido el incumplimiento de más de uno de los parámetros indicados en la tabla, se debe cesar inmediatamente la producción y ajustar el diseño de la mezcla asfáltica. La nueva mezcla diseñada debe ser sometida a la aprobación de la Supervisión.

C.8. Preparación de la Superficie de Apoyo:

Las condiciones que debe reunir la superficie sobre la que se colocará el concreto asfáltico se indican en la tabla siguiente:

TABLA N° 15 REQUISITOS PARA LA SUPERFICIE DE APOYO DE LA CAPA ASFÁLTICA

Parámetro	Condición
Estabilidad	La superficie de apoyo debe ser regular y no debe exhibir deterioros ni partes débilmente adheridas, de modo tal que el espesor de colocación de la mezcla se pueda encuadrar dentro de la tolerancia de espesores
Limpieza	Previo a la ejecución del riego de liga ó imprimación, la superficie a regar debe hallarse completamente seca, limpia y desprovista de material flojo o suelto. En el caso de utilizarse emulsión asfáltica para imprimir, puede ser conveniente la pre-humectación de la superficie antes de realizar el riego.
Hombros	La limpieza alcanza a las manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie.
Mantenimiento de condiciones	Los hombros y/o carriles aledaños se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el riego de liga.
	Veinte y Cuatro (24) horas antes de iniciar la colocación de la carpeta en un tramo, la superficie imprimada debe encontrarse seca y en perfecto estado. Si la superficie imprimada ha estado expuesta excesivamente al tráfico o la lluvia y según criterio de la Supervisión su mantenimiento no ha sido adecuado, se deben efectuar las pruebas necesarias para comprobar que no se ha afectado la estabilidad de las capas inferiores

ni la capacidad adherente del riego.

Las áreas deterioradas destruidas de la Imprimación o de pavimentos existentes deben ser previamente reparadas a entera satisfacción de la Supervisión y de acuerdo con procedimientos establecidos.

C.8.1. Tasa de Aplicación del Riego de Liga y del Riego de Imprimación:

Sobre la superficie de asiento en las que deban ejecutarse riegos de liga o imprimación, los rangos de tasa de aplicación son los indicados en la Tabla siguiente:

TABLA N° 16 TASA DE APLICACIONES DE RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y LIGA

Material bituminoso	Tasa de aplicación l/m² (Ligante asfáltico residual)
Imprimación con rebajado de curado medio	0.60 - 0.80 (0.16 a 0.21 galones/ m ²)
Imprimación con emulsión catiónica	0.40 - 0.80 (0.11 a 0.21 galones/ m ²)
Riego de liga	0.15 – 0.30 (0.04 a 0.08 galones/ m ²)

C.9. Compactación de la Mezcla:

Las operaciones de compactación de la mezcla y formación de juntas transversales y longitudinales, se deben ajustar a lo indicado en la tabla siguiente:

Tabla N° 17 CONDICIONES DE COMPACTACIÓN Y FORMACIÓN DE JUNTAS

Parámetro	Condición
Temperatura de la mezcla	Las operaciones de compactación deben llevarse a cabo con la mezcla en mayor temperatura posible, sin que se produzcan desplazamientos de la mezcla extendida.
Operación	Los rodillos deben llevar su rueda motriz del lado más cercano a la distribuidora; a excepción de los sectores en rampa en ascenso, donde puede invertirse. Los

cambios de dirección se deben realizar sobre mezcla ya compactada, y los cambios de sentido se deben efectuar con suavidad. Los rodillos metálicos de compactación deben mantenerse siempre limpios y húmedos.

Separación de juntas

Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla, se ejecuten otras capas asfálticas, se debe procurar que las juntas transversales de capas superpuestas guarden una separación mínima de 1.5 m, y de 0.15 m para las longitudinales.

Las juntas transversales se deben compactar transversalmente, disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo. Además, las juntas transversales

de franjas de extensión adyacentes deben distanciar en más de 5 m.

Corte de la capa en las juntas

Tanto en las juntas longitudinales como transversales, se debe producir un corte aproximadamente vertical, que elimine el material que no ha sido densificado. Esta operación puede ser obviada en juntas longitudinales, para el caso de ejecución simultánea de fajas contiguas.

Debe evitarse el redondeo de los bordes, tanto por los equipos de compactación como por circulación del tránsito.

Compactación de juntas transversales

Las juntas transversales se deben compactar transversalmente con rodillo liso metálico, disponiendo los apoyos adecuados fuera de la capa para el desplazamiento del rodillo.

Se debe iniciar la compactación apoyando aproximadamente el 90 % del ancho del rodillo en la capa fría. Debe trasladarse paulatinamente el rodillo de modo tal que en no menos de cuatro pasadas, el mismo termine apoyado completamente en la capa

**Compactación de
juntas longitudinales**

caliente. A continuación se debe iniciar la compactación en sentido longitudinal.

Cuando se localice en la línea central de una vía de dos carriles, formará un coronamiento bien definido, sin puntos bajos donde se pueda acumular agua de lluvia. Cuando se localice fuera de la línea central de la vía, debe mantener la misma pendiente transversal y permitir el libre drenaje del agua.

**Compactación con
rodillo metálico liso**

Toda junta debe compactarse con compactadores de rodillos metálicos lisos. Pueden emplearse dos modalidades de compactación las que deben haber sido ajustadas en los respectivos tramos de prueba y ajuste del proceso de compactación:

Estática: el rodillo sólo apoya el cilindro en aproximadamente 15 cm sobre la capa caliente.

Vibratoria: el rodillo sólo apoya el cilindro en aproximadamente 10 cm sobre la capa fría.

Para ambos tipos de obra sobre las juntas transversales de construcción, se deben realizar

**Verificación de regularidad
en juntas**

mediciones con la regla de 3 m apoyada con un extremo sobre la junta hacia atrás y hacia delante de la misma, además con la regla colocada simétricamente sobre la junta. Estas operaciones se deben realizar en tres posiciones: una en cada huella y otra en la interhuella, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a 4 mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento.

Terminado el proceso de compactación, puede habilitarse la capa a la circulación del tránsito, tan pronto como la capa alcance la

**Condiciones para la
habilitación al tránsito**

temperatura ambiente en todo su espesor.

La mezcla asfáltica a compactar no debe mantener material suelto sobre otras capas aledañas.

Debe generarse un sobre espesor de mezcla en el borde de la misma para provocar durante la compactación con rodillo liso la más alta densificación posible. En este sentido no se permite enrasar con rastrillos u otras herramientas, la mezcla caliente con la capa aledaña.

Observaciones particulares

C.10. Pavimento sobre Puentes:

Las losas de los puentes se deben pavimentar con concreto asfáltico, de calidad igual a la capa de rodadura, previa aplicación del riego de liga especificado. Durante la ejecución del riego y de la pavimentación, el Contratista debe proteger con lonas, papel u otro material adecuado, todas aquellas partes de los puentes que puedan ser alcanzadas por el material bituminoso o por los equipos.

C.11. Avance de los Trabajos:

La pavimentación no avanzará más de dos (2) kilómetros por carril.

Cuando el espesor de diseño requiera la ejecución dividida en dos capas asfálticas, no se permite que la primera capa quede librada al tránsito por más de siete (7) días. En consecuencia la sucesión de capas debe llevarse a cabo dentro de ese lapso.

No se permite trabajo alguno cuando los equipos de transporte, extensión o compactación sean insuficientes, de forma tal que el avance de la obra se haga a menos del 60 % de la capacidad de mezcla de la planta. Queda exceptuado de esta disposición los trabajos de bacheo.

C.12. Tramo de Prueba:

Antes de iniciarse la puesta en obra de las mezclas asfálticas, se deben realizar los tramos de ajuste del proceso de distribución y compactación necesarios, hasta alcanzar la conformidad total acorde con las exigencias de la presente especificación. La o las pruebas se deben realizar sobre uno o más tramos propuesto por el Contratista y deben contar con la conformidad de la Supervisión.

En el tramo de prueba el Contratista debe ajustar, la producción de la mezcla diseñada, los procesos de elaboración, transporte, uniformidad y tasa de aplicación del riego de liga, extensión y compactación de la mezcla asfáltica, adoptando para ello las medidas de seguridad y señalización.

Una vez que la Supervisión haya aprobado lo señalado precedentemente, se puede dar comienzo la puesta en obra de las mezclas.

El Contratista puede solicitar a la Supervisión, y ésta debe expedirse al respecto, si el tramo de prueba es aceptado como parte integrante de la obra.

C.13. Requisitos para la Aceptación de la Mezcla Colocada en la Carretera:

C.13.1. Definición de Lote:

A los efectos del control de calidad de la mezcla colocada, se considera como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla asfáltica en caliente colocada en la carretera:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Cuando los valores individuales de los testigos presenten diferencias fuera de las tolerancias especificadas, el Contratista puede solicitar a la Supervisión la autorización para obtener y ensayar al menos cinco (5) nuevos testigos en las proximidades de las que acusen esas diferencias. Los sectores que quedan representados se definen como sub lotes, los que pueden ser aceptados con o sin descuento o rechazados.

Los límites de los sub lotes quedan definidos por el punto medio entre progresivas de los testigos extremos de muestras sucesivas o pueden ser establecidos por la Supervisión. Estos sub lotes deben ser representativos de no menos de doscientos metros (200 m) de calzada o de mil quinientos metros cuadrados (1.500 m²) de calzada, el que resulte menor de ambos.

Se deben identificar los testigos y se debe tomar nota del lugar donde se realizó la extracción correspondiente, al que se lo debe definir por la progresiva y distancia a un borde del pavimento.

C.13.2. Extracción de Testigos Calados:

A los efectos del control de cada lote se deben extraer testigos calados en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se debe determinar el espesor y densidad de cada uno de ellos por separado.

Los testigos calados de la capa colocada y que se destinen además de medir la densidad y el espesor a la determinación de la densidad teórica (Rice) mediante saturación por vacíos deben ser obtenidos mediante brocas de al menos quince cm (15 cm) de diámetro. Para la determinación de la densidad Rice se deben descartar los agregados gruesos que hayan resultado cortados en el proceso de calado.

La Supervisión debe determinar el lugar de donde se deben extraer los testigos de la capa colocada.

En cada lote se deben ensayar un mínimo de cinco (5) testigos pertenecientes al mismo, debiendo verificarse:

- Contenido de Ligante
- Porcentaje de vacíos
- Espesor

Además, debe comprobarse la Regularidad del perfil longitudinal o rugosidad

En la tabla siguiente se indican los requisitos que deben cumplir las capas de concreto asfáltico y las condiciones de aceptación y rechazo.

Cuando los valores individuales de los testigos presenten diferencias fuera de las tolerancias especificadas, el Contratista puede solicitar a la Supervisión la autorización para obtener y ensayar al menos cinco (5) nuevos testigos en las proximidades de las que acusen esas diferencias. Los sectores que quedan representados se definen como sub lotes, los que pueden ser aceptados con o sin descuento o rechazados.

Los límites de los sub lotes quedan definidos por el punto medio entre progresivas de los testigos extremos de muestras sucesivas o pueden ser establecidos por la Supervisión. Estos sub lotes deben ser representativos de no menos de doscientos metros (200 m) de calzada o de mil quinientos metros cuadrados (1.500 m²) de calzada, el que resulte menor de ambos.

Se deben identificar los testigos y se debe tomar nota del lugar donde se realizó la extracción correspondiente, al que se lo debe definir por la progresiva y distancia a un borde del pavimento.

C.13.3. Extracción de Testigos Calados:

A los efectos del control de cada lote se deben extraer testigos calados en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se debe determinar el espesor y densidad de cada uno de ellos por separado.

Los testigos calados de la capa colocada y que se destinen además de medir la densidad y el espesor a la determinación de la densidad teórica (Rice) mediante saturación por vacíos deben ser obtenidos mediante bro-cas de al menos quince cm (15 cm) de diámetro. Para la determinación de la densidad Rice se deben descartar los agregados gruesos que hayan resultado cortados en el proceso de calado.

La Supervisión debe determinar el lugar de donde se deben extraer los testigos de la capa colocada.

En cada lote se deben ensayar un mínimo de cinco (5) testigos pertenecientes al mismo, debiendo verificarse:

- Contenido de Ligante
- Porcentaje de vacíos
- Espesor

Además, debe comprobarse la Regularidad del perfil longitudinal o rugosidad. En la tabla siguiente se indican los requisitos que deben cumplir las capas de concreto asfáltico y las condiciones de aceptación y rechazo.

Tabla N° 18 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA MEZCLA COLOCADA

Parámetro	Condición
	El porcentaje medio de cemento asfáltico de producción por lote, debe encuadrarse dentro de una tolerancia de más menos veinticinco céntimos porcentuales (± 0.25 %) respecto

**Contenido
de asfalto
efectivo**

de la fórmula de obra aprobada y vigente.

Los valores individuales deben encuadrarse dentro de una tolerancia de más menos cincuenta céntimos

($\pm 0.5 \%$), respecto del valor de fórmula de obra aprobada y vigente, de no cumplirse este requisito

la totalidad del lote debe ser rechazado.

La densidad alcanzada en la obra debe ser tal que el promedio de los vacíos de aire de los testigos calados en cada lote, se encuentren comprendidos entre el tres y el seis por ciento (3 y el 6 %). Cumplida esta condición el lote puede ser aceptado. A los fines del cálculo de los vacíos se debe tomar como Densidad Máxima Teórica (medida mediante saturación por vacío - Rice), la obtenida en testigos calados dentro del lote de mezcla colocada.

**Vacíos de
aire en la
mezcla
colocada**

Si el valor medio de porcentaje de vacíos es mayor al seis por ciento (6 %) y ningún valor individual es mayor al siete y medio por ciento (7.5 %) se debe aprobar el sector con un descuento del diez por ciento (10 %)

Si en uno o más testigos el porcentaje de vacíos es mayor al siete y medio por ciento (7.5 %), la Supervisión puede autorizar la extracción de otros cinco testigos en el lote donde se detectó el valor defectuos y se debe obtener un nuevo valor medio. Si este valor es menor o igual al seis por ciento (6 %) se lo debe aprobar. Si está entre el seis por ciento (6 %) y el siete y medio por ciento (7.5 %) se debe aplicar el descuento indicado. Si resulta mayor al siete y medio por ciento (7.5 %) se debe rechazar al sub lote. Los lotes o sub lotes cuyos vacíos promedios resulten inferiores al tres por ciento (3.0 %) se deben

**Espesor de
capa de
rodamiento**

rechazar.

En todos los casos de rechazo el Contratista debe proceder al retiro de la capa y a su reconstrucción a su cargo.

La determinación sobre dos diámetros del espesor de cada testigo calados en cada lote, no debe ser inferior en más de medio centímetro (0.5 cm) al previsto en las secciones transversales tipo indicadas en los planos del proyecto. Además, no debe ser superior en más de diez milímetros (10 mm) al previsto para ella en las secciones transversales tipo indicada en los planos del proyecto.

Si el espesor medio obtenido fuera inferior a la tolerancia especificada se debe rechazar la capa debiendo

el Contratista por su cuenta, levantar la capa mediante fresado y reponerla o, extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

El espesor medido en cada testigo de un lote, no debe ser inferior en más de un (1) cm al previsto en las secciones tipo indicadas en los planos del proyecto. En estos casos el Contratista puede solicitar a la Supervisión la autorización para compensar el déficit de espesor con un mayor espesor de la capa de rodamiento dentro del sub lote que represente la muestra.

No debe diferir del teórico en más de quince milímetros (15 mm).

Si el espesor medio obtenido en el lote fuera inferior al ochenta por ciento (80 %) del especificado, se debe rechazar la capa debiendo el Contratista por su cuenta, levantar la capa mediante fresado y reponerla

**Espesor en
capas de
base y
otras posiciones**

o colocar de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras y a criterio de la Supervisión.

Si el espesor medio para el lote fuera superior al noventa por ciento (80%) del especificado, y no existieran problemas de escurrimiento, la Supervisión puede aceptar la capa con una penalización económica del diez por ciento (10 %).

**Espesor en
todas las
capas**

En todos los semiperfiles se debe comprobar el ancho de la capa extendida, que en ningún caso debe ser inferior a la teórica deducida de la respectiva sección transversal tipo de los Planos de proyecto. No se considera parte del ancho de la capa los chaflanes de los bordes libres de la capa.

**Longitud del tramo % mínimo de
analizado en Km valores iguales o
inferiores a dos**

**(2) m/Km (I.R.I)
para L = 100m**

Mayor o igual a 30 95

Menor a 30 y mayor
a 10 85

Menor a 10 80

**Regularidad
superficial
(rugosidad)
de la capa
de rodamiento**

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodamiento, se debe colocar una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine la Supervisión por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial

de la capa colocada exceden los límites en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodamiento, la Supervisión puede autorizar la corrección de los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista.

C.14. Deficiencias en la Calidad de la Mezcla y / o en su Colocación:

Las áreas de mezcla asfáltica que muestren señales de deficiencias de calidad, tanto en su elaboración, transporte, distribución y compactación, deben ser removidas y reconstruidas por el Contratista. Estos trabajos no reciben pago alguno, estando los mismos a cargo del Contratista. En la tabla N° 19 se indican varias causas que pueden conducir a esta situación:

Tabla N° 19 DEFICIENCIAS EN LAS CAPAS CONSTRUIDAS

Deficiencia	Probables causas
Mezcla sobrecalentada	<p>Sobrecalentamiento en el proceso de elaboración. En esta condición la mezcla suele desprender humo color celeste.</p> <p>Habitualmente debidas a un exceso de ligante.</p> <p>Exceso de ligante en la elaboración de la mezcla.</p>
Áreas inestables	<p>Éste a su vez puede tener origen en un problema de segregación de la mezcla.</p> <p>Exceso de humedad residual, fenómeno que puede ocurrir en la elaboración de la mezcla en ciertas condiciones de humedad y temperatura en plantas del tipo tambor secador mezclador.</p>
Segregación parcial o generalizada	<p>a) De materiales: corresponde a la separación de agregados gruesos y mortero disponiéndose en forma heterogénea en la mezcla.</p> <p>b) Térmica: corresponde a diferencias de</p>

temperatura en la masa de la mezcla asfáltica.

Éstas hacen variar la consistencia del cemento asfáltico y durante el proceso de distribución y compactación de la mezcla se producen variaciones en la densificación. Este

tipo de segregación tiene mayor significación cuando se emplean cementos asfálticos modificados con polímeros.

c) Combinada: Resulta de la combinación de las dos anteriores.

Áreas fisuradas

Envejecimiento prematuro del ligante asfáltico.

Inestabilidad de las capas subyacentes

Mezclas fuera de los entornos admisibles para su composición.

El caso de que la carpeta asfáltica de rodamiento, resulte permeable, el Contratista queda obligado a colocar sin costo adicional, una capa de sello asfáltico, micro carpeta o una sobre capa, de acuerdo a lo que indique la Supervisión.

C.15. Laboratorio de Campo:

El Contratista debe suministrar a su costo, para el servicio de la Supervisión, un local para el laboratorio de campo. Su localización debe ser tal que la planta asfáltica sea completamente visible desde sus ventanas. El local debe ser sometido a la aprobación de la Supervisión y debe estar dotado de servicios satisfactorios de energía eléctrica, agua, aire acondicionado y sanitario. El espacio para el laboratorio debe contar con dimensiones de siete (7) metros por cuatro (4) metros como mínimo. Debe además, contar con todo el mobiliario necesario para efectuar eficientemente el trabajo de laboratorio.

AGREGADOS PÉTREOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS

A. DESCRIPCIÓN:

Los áridos que se empleen en las mezclas asfálticas en caliente, pueden ser de origen natural o artificial siempre que cumplan con las prescripciones de esta especificación.

A.1 DEFINICIONES:

Árido grueso: Se define como árido grueso la parte del árido total retenida en el tamiz 2.36 mm (N° 8)

Árido fino: Se define como árido fino la parte del árido total que pasa el tamiz 2.36 mm (N° 8)

Tamaño mínimo (d): Dimensión, expresada en mm, de la abertura del tamiz inmediatamente inferior, en la serie de tamices, a aquel tamaño que retiene el 85 % del material correspondiente a la muestra de referencia de una fracción de agregado pétreo.

Tamaño máximo (D): Dimensión, expresada en mm, de la abertura del tamiz inmediatamente superior, en la serie de tamices, a aquel tamaño por el cual pasa el 85 % del material correspondiente a la muestra de referencia de una fracción de agregado pétreo.

Serie de tamices:

La tabla N° 01 indica la serie de tamices que son referenciados en las distintas prescripciones de esta especificación técnica.

Muestra de Referencia:

El Contratista debe presentar muestras de referencia de los materiales pétreos que propone emplear. Los materiales pétreos propuestos más el relleno mineral de aporte, deben poder combinarse para cumplir con las granulometrías de las mezclas asfálticas que se prevén ejecutar.

Estas muestras se deben entregar a la Supervisión y se mantendrán como referencia para el control de calidad de los materiales pétreos que se produzcan para la obra hasta la recepción definitiva de la misma.

Tamiz	Abertura (mm)	Tamiz	Abertura (mm)
2"	51.00	N° 4	4.80
1 1/2"	38.00	N° 8	2.40
1 1/4"	32.00	N° 16	1.20
1"	25.00	N° 30	0.59
3/4"	19.00	N° 40	0.42
1/2"	12.70	N° 50	0.279
3/8"	9.50	N° 100	0.149
1/4"	6.30	N° 200	0.074

Normas Técnicas de Aplicación:

Tabla N° 02 NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN	
NORMA	DENOMINACIÓN
IRAM	Normas del Instituto de Racionalización de Materiales, Argentina
VN-E	Normas de ensayo de la Dirección nacional de Vialidad, Argentina
NLT	Normas de ensayos redactadas por el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación del Ministerio de Obras Públicas. -Cedex- España
AASHTO	American Association of State Highways and Transportation Officials, USA.
ASTM	American Society for Testing and Materials, USA.

B. REQUISITOS ESTABLECIDOS PARA LOS AGREGADOS PÉTREOS:

B.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS FRACCIONES GRANULOMÉTRICAS:

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado, hasta su introducción en las tolvas en frío de la planta asfáltica.

Se definen dos fracciones granulométricas:

- Fracciones Granulométricas con Gama de Tamaños Estrecha
- Fracciones Granulométricas con Gama de Tamaños Amplia

La composición de las diferentes fracciones debe permitir encuadrar la gradación resultante dentro del huso preestablecido para cada mezcla asfáltica.

La especificación complementaria de la presente especificación general, define el tipo de fracción a emplear en las diferentes mezclas asfálticas y posición de la misma dentro de la estructura del pavimento.

TABLA N° 03 CARACTERÍSTICAS DE FRACCIONES CON GAMA DE TAMAÑOS ESTRECHA		
Agregado pétreo con $D \leq 1.58 d$	Tamaño máximo	
	$D \leq 6 \text{ mm}$	$D > 6 \text{ mm}$
Pasante en	$1.58 D = 100 \%$	$1.25 D = 100 \%$
Retenido en D y pasante en d	$\leq 15 \%$	$\leq 15 \%$
Variación del retenido en D y del pasante en d , respecto de la muestra de referencia	$\pm 5 \%$	$\pm 5 \%$
Variación del retenido en $(D + d) / 2$	$\pm 15 \%$	$\pm 15 \%$
Pasante en $0.63 d$	$< 3 \%$	$< 5 \%$ si $D \leq 5 \text{ mm}$ $< 3 \%$

TABLA N° 04 CARACTERÍSTICAS DE FRACCIONES CON GAMA DE TAMAÑOS AMPLIA	
Agregado pétreo con $D > 1.58 d$ (el valor del coeficiente que afecta a "d" se indica en la especificación complementaria a la presente)	$D > 6 \text{ mm}$
Pasante en $1.58 D$	100%
Retenido en D , y pasante en d	$\leq 15 \%$
Variación del retenido en D y del pasante en d , respecto de la muestra de referencia	$\pm 5 \%$
Variación del retenido en $(D + d) / 2$	$\pm 10 \%$
Pasante en $0.63 d$	$< 3 \%$

Cuando se utilicen agregados de diferentes fuentes con una diferencia en el peso específico de más de 0.20

Kg7dm³, la granulometría de los agregados debe calcularse por volumen en lugar de por peso.

B.2 PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS:

Los áridos no deben ser susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco deben dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua.

B.2.1.- Agregados Pétreos Gruesos:

Los agregados pétreos gruesos de trituración deberán cumplir los siguientes requisitos:

TABLA N° 05 REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS			
Propiedades de los Agregados	Norma de ensayo de aplicación	Para utilización en mezclas asfálticas para	
		Bases / Bacheos / hombros	Capa de Rodamiento
Partículas trituradas	IRAM 1851	se admite hasta un 25 % de agregados naturales	Como mínimo el 75 % de sus partículas, con 2 ó más caras de fractura, y el porcentaje restante, por lo menos con una. Para el caso de la trituración de material aluvional, el tamaño mínimo de las partículas a triturar debe ser al menos 3 veces el tamaño máximo del agregado triturado resultante.
Desgaste Los Ángeles (%)	AASHTO – T-96	≤ 35	≤ 30
Durabilidad por ataque con sulfato de sodio / (magnesio)	AASHTO – T-104	< 12 % / (15 %)	< 10 % (12 %)
Peso específico aparente	AASHTO – T-96	Determinación obligatoria	
Coefficiente de Pulimento Acelerado (CPA)	NLT-174/72	-	> 0.40 (valor indicativo, puesto que en Honduras el estudio de los áridos disponibles no se ha desarrollado)
Equivalente de Arena solo en las fracciones finas	AASHTO – T-176	≥ 50	≥ 50 De ser necesario, el material debe lavarse. Esta tarea se considera inclui-

TABLA N° 05 REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS GRUESOS			
Propiedades de los Agregados	Norma de ensayo de aplicación	Para utilización en mezclas asfálticas para	
		Bases / Bacheos / hombros	Capa de Rodamiento
			da en el precio contractual del ítem donde se aplique este material lavado.
Relación análisis granulométrico vía seca/vía húmeda, solo en las fracciones finas	AASHTO T 27	≥ 50	≥ 75 > 50 % Si el pasante por el tamiz de 75 μ vía húmeda es mayor del 5 %
Plasticidad de la fracción que pasa tamiz 0.425 mm	AASHTO T 89 y T 90	< 4%	No plástico
Índice de lajas	VN-E 38-86	≤ 30	≤ 25
Polvo adherido	VN-E 68-75	< 0.5 %	< 0.5 %
Peso específico	AASHTO T-19	≥ 1,440 Kg/cm ³ (90 lb/pulg ³)	

TABLA N° 06 LIMITACIONES PARA EL CONTENIDO DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES			
Sustancias Perjudiciales	Norma de aplicación	Agregado grueso	Agregado fino
- Carbón	IRAM 1512	≤ 0.50 %	≤ 0.50 %
- Terrones de arcilla	IRAM 1512	≤ 0.25 %	≤ 0.25 %
- Sulfatos (en anhídrido sulfúrico)	IRAM 1531	≤ 0.07 %	≤ 0.10 %
- Partículas livianas	ASTM C 123	≤ 0.50 %	≤ 0.50 %
- Elementos blandos	ASTM C 235	≤ 2.00 %	----
- Partículas friables	ASTM C 142	≤ 0.25 %	----
- Sales solubles	IRAM 1512	≤ 0.50 %	≤ 0.50 %
- Otras sustancias nocivas		≤ 1.00 %	≤ 1.50 %
Suma total		≤ 3.00 %	≤ 3.00 %

B.2.2.- Agregados Pétreos Finos:

Los áridos finos deben cumplir con los requisitos que se fijan en la Tabla N° 07.

Tabla N° 07 REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS FINOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
Procedencia	---	El árido fino debe proceder de la trituración de roca sana de cantera o grava natural. Los agregados pétreos finos que se empleen en capas estructurales de un pavimento en el que se prevea un tránsito N 10 ⁶ , deben llevar una proporción de arena de trituración ≥ 80 %. La posibilidad del empleo de árido no triturado en la formulación de la mezcla, se fija en la Especificación Técnica Complementaria respectiva.
Limpieza	---	Exento de terrones de arcilla, materia vegetal, ú otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa asfáltica en servicio.
Resistencia a la fragmentación	---	El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso. Se puede emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a treinta (30).
Equivalente de Arena	IRAM 1682	≥ 50 %
Valor de azul de metileno	UNE-EN 933-9	≤ 10
Plasticidad de la fracción que pasa tamiz 0.425 mm	IRAM 10502	No plástico
Plasticidad de la fracción	IRAM 10502	≤ 4 %

Tabla N° 07 REQUISITOS DE LOS ÁRIDOS FINOS		
Ensayo	Norma	Exigencia
que pasa tamiz 0.075 mm		
Relación Vía Seca - Vía Húmeda, de la fracción que pasa el tamiz 0.075	VN E 7-65	≥ 50 % (1)

(1) Si el pasante por el tamiz 0.075 vía húmeda es mayor del 5 %

2.1 CEMENTOS ASFÁLTICOS CONVENCIONALES PARA USO VIAL

A. DESCRIPCIÓN:

Esta especificación se refiere a las características de calidad que debe presentar el cemento asfáltico a utilizar en la elaboración de mezclas en caliente, construidas de acuerdo con lo establecido en las especificaciones vigentes.

Se establecen los requisitos que deben reunir los asfaltos para uso vial, clasificados mediante la viscosidad determinada a 60 °C (140 °F) o por penetración a 25 °C (77 °F), sus condiciones de transporte, recepción, acopios y control de calidad.

B. MATERIAL BITUMINOSO:

El material a suministrar debe ser cemento asfáltico que cumpla las prescripciones de la presente especificación técnica. La especificación complementaria, indica la clase de cemento asfáltico que es de aplicación en el proyecto específico.

Los cementos asfálticos deben presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de esta especificación, la denominación del tipo de cemento asfáltico se compondrá de las letras CA (cemento asfáltico) seguida de un número (vinculado a la viscosidad).

B.1 CLASIFICACIÓN DE CEMENTOS ASFÁLTICOS CONVENCIONALES:

Los asfaltos se clasifican de acuerdo con la viscosidad, de la forma siguiente:

Tabla 01 CLASIFICACIÓN POR VISCOSIDAD DE CEMENTOS ASFÁLTICOS CONVENCIONALES	
Clase	Ámbito de viscosidad (Poises)
CA-5	400 – 800
CA-10	800 – 1,600
CA-20	1,600 – 2,400
CA-30	2,400 – 3,600
CA-40	3,600 – 4,800

B.2 CONDICIONES GENERALES:

De acuerdo con su denominación, las características de los cementos asfálticos deben cumplir las especificaciones de la tabla siguiente:

Tabla 02 – CLASIFICACIÓN DE ACUERDO CON LA VISCOSIDAD A 60 °C (140 °F)												
CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CLASE DE ASFALTO										MÉTODO DE ENSAYO
		CA-5		CA-10		CA-20		CA-30		CA-40		
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Viscosidad a 60 °C (140 °F) ⁽¹⁾	mPa s	400	800	800	1600	1600	2400	2400	3600	3600	4800	D-4402 ó D-2171
Viscosidad a 135 °C (275 °F) ⁽¹⁾	mPa s	175	-	250	-	300	-	350	-	400	-	
Índice de Penetración de Pfeiffer ⁽²⁾	-	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	5.1
Ensayo de Oliensis	-	Negativo										IRAM 6594
Solubilidad en tricloroetileno	g/100 g	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	ASTM D-2042

Tabla 02 – CLASIFICACIÓN DE ACUERDO CON LA VISCOSIDAD A 60 °C (140 °F)												
CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CLASE DE ASFALTO										MÉTODO DE ENSAYO
		CA-5		CA-10		CA-20		CA-30		CA-40		
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Punto de inflam. Cleveland vaso abierto	°C	230	-	230	-	230	-	230	-	230	-	ASTM D-5 ASTM D-92
	°F	446	-	446	-	446	-	446	-	446	-	
ENSAYO SOBRE EL RESIDUO DE PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO – RTFOT												ASTM D 2872
Viscosidad a 60 °C (140 °F) ⁽¹⁾												ASTM D-4402 ó D-2171
Índice de durabilidad ⁽³⁾	-	-	3.0	-	3.0	-	3.0	-	3.0	-	3.0	
Ductilidad del residuo a 25 °C (77 °F), 5 cm/min	cm	100	-	75	-	50	-	50	-	25	-	ASTM D-113

(1) En caso de discrepancia se tomará como válida la viscosidad obtenida con el aparato Brookfield.

(2) Se adjunta la tabla de los valores del índice de Pfeiffer y la fórmula para obtener dichos valores. En caso de discrepancias, se toma el valor obtenido por fórmula.

(3) Índice de durabilidad = Viscosidad del asfalto envejecido (Brookfield o capilar) / Viscosidad original (Brookfield o capilar); ambas medidas por el mismo método y a 60 °C (140 °F).

Tabla 03 – CLASIFICACIÓN DE ACUERDO CON LA PENETRACIÓN A 25 °C (77 °F)												
CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CLASE DE ASFALTO										MÉTODO DE ENSAYO
		40 - 50		60 - 70								
		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
Penetración a 25 °C (77 °F) 100 g 5 s	0.1 mm	40	50									ASTM D-5
Punto de inflam. Cleveland vaso abierto	°C °F	232 450		232 450		232 450		218 425		177 350	-	ASTM D-92
Ductilidad a 25 °C (77 °F), 5 cm/min	cm	100-	-	100	-	100	-	100	-	100	-	ASTM D-113
Índice de Penetración de Pfeiffer ⁽²⁾	-	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	IRAM 6604
Ensayo de Oliensis	-	Negativo										IRAM 6594
Solubilidad en tricloroetileno	g/100 g	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	ASTM D-2042
ENSAYO SOBRE EL RESIDUO DE PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO – RTFOT												ASTM D 2872
Penetración retenida a 25 °C (77 °F) 100 g 5 s porcentaje de la penetración original	0.1 mm	≥ 55		≥ 52		≥ 47		≥ 42		≥ 37		ASTM D-5
Ductilidad del residuo a 25 °C (77 °F), 5 cm/min	cm	-	-	50	-	75	-	100	-	100	-	ASTM D-113

B.2.1.- Cálculo del Índice de Penetración:

Para calcular el índice de penetración (Pfeiffer) deben determinarse el punto de ablandamiento, de acuerdo con lo indicado en la IRAM 115 y la penetración, de acuerdo con lo indicado en la ASTM D-36, operando a

25 °C (77 °F), 100 g y 5 s.

Una vez determinados estos dos valores, se halla el índice de penetración correspondiente mediante la fórmula que se indica a continuación.

El índice de penetración (IP) se calcula con la fórmula siguiente:

$$IP = \frac{30}{1 + 90 \beta} - 10$$

donde: β se calcula con la fórmula siguiente:

$$\beta = \frac{\log 800 - \log P}{1.8 T_a - 45}$$

Siendo:

P la penetración del asfalto, en décimas de milímetro;

Ta el punto de ablandamiento del asfalto, en grados Celsius.

B.2.2.- ÍNDICE DE DURABILIDAD:

Para calcular el índice de durabilidad deben determinarse la viscosidad a 60 °C (140 °F), ya sea mediante el viscosímetro de Brookfield o por capilaridad (ASTM D-4402 ó D-2171), antes y después de someterlo al ensayo sobre el residuo de pérdida por calentamiento (RTFOT) (ASTM D 2872). Ambas determinaciones se realizan por el mismo método.

Una vez determinados estos dos valores, se halla el índice de durabilidad realizando el siguiente cociente:

$$Id = \frac{\eta_{R60\text{ °C}}}{\eta_{60\text{ °C}}}$$

Siendo:

Id el índice de durabilidad;

$\eta_{R60\text{ °C}}$ la viscosidad del asfalto sometido al ensayo RTFOT a 60 °C (140 °F), en decipascal segundos;

$\eta_{60\text{ °C}}$ la viscosidad del asfalto original a 60 °C (140 °F), en decipascal segundos.

B.3 TRANSPORTE:

El cemento asfáltico debe ser transportado en cisternas calefaccionadas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deben estar preparadas para poder calentar el cemento asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su descarga. Deben disponer de facilidades para la toma de muestras.

B.4 DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO:

El cemento asfáltico se debe almacenar en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados.

Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles.

Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C; 50 °F).

Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar de medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente.

Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasvase desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos.

Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer además, los medios para incorporar aditivos mejoradores de adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico almacenado.

Debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia (afinidad) se encuentren por sobre los 200 °C (392 °F). En caso contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.

El Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

La Supervisión debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas N° 02 y 03 según corresponda.

B.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN:

Cada cisterna de cemento asfáltico que llegue a obra debe estar acompañada de dos elementos documentales que son los siguientes que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 04 – CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra:	Con cada partida.	<ul style="list-style-type: none"> Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar, y Viscosidad rotacional a 60 °C (140 °F).
	Con la primer partida y luego cada 200 toneladas métricas.	<ul style="list-style-type: none"> Valores de viscosidad rotacional a 60; 135; 150 y 170 °C (140; 275; 302 y 338 °F) Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. Curva de peso específico en función de la temperatura. Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	<ul style="list-style-type: none"> Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica. 	

Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. El Supervisor se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de cementos asfálticos, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicada en la tabla precedente.

B.6 CONTROL DE CALIDAD:

Si con el producto se aportan los documentos que se indican en la tabla T 04 “Certificado de calidad del fabricante o proveedor de cemento asfáltico” que acredite el cumplimiento de los requisitos de clase y calidad establecidos en esta especificación y/o documento que acredite la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no son de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Supervisión de las Obras.

De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2.5 Kg en la recepción de la misma. Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla 06. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

Tabla 05 DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO	
Ensayo	Frecuencia
Penetración estándar	En cada partida recibida
Punto de ablandamiento anillo y esfera	En cada partida recibida
Viscosidad rotacional a tres temperaturas 135; 150 y 170 °C; (140; 275; 302 y 338 °F).	En cada partida recibida
Índice de durabilidad = Viscosidad del asfalto envejecido (Brookfield o capilar) / Viscosidad original (Brookfield o capilar); ambas medidas por el mismo método y a 60 °C (140 °F).	Cada 100 toneladas o una vez por mes, lo que resulte menor

Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él.

CONCRETOS ASFÁLTICOS EN CALIENTE

A. DESCRIPCIÓN:

A.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS:

La presente especificación establece los requisitos que deben reunir los concretos asfálticos elaborados y colocados en caliente, de aplicación en bases y capa de rodamiento.

La ejecución de concretos asfálticos en caliente incluyen las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

A.2 DEFINICIONES:

Se define como Concreto Asfáltico en Caliente a la combinación de un ligante asfáltico, áridos, cal, polvo mineral y, eventualmente aditivos tales como mejoradores de adherencia (afinidad). Esta mezcla es tal que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica el uso de plantas asfálticas estacionarias, donde se procede a calentar el ligante y los áridos (excepto, la cal hidratada y otro polvo mineral de aporte que se emplee) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

En la dosificación, elaboración, colocación y compactación de una mezcla asfáltica, se pretenden obtener las siguientes propiedades:

- Estabilidad.
- Durabilidad.
- Flexibilidad.
- Resistencia a la fatiga.
- Adherencia neumático – pavimento (propiedades antiderrapantes).
- Trabajabilidad.
- Impermeabilidad.
- Resistencia a las deformaciones permanentes.
- Resistencia al deterioro por el agua.
- Economía.

Algunas de las mismas deben ser adecuadamente compatibilizadas en aras de obtener un justo equilibrio en los resultados obtenidos.

A los efectos de producir mejoras en varias de las propiedades citadas precedentemente, es obligatorio el empleo de cal hidratada como filler de aporte.

A.3 Terminología Técnica:

Término	Definición
Agregado Pétreo Triturado	Es el producto de trituración de roca sana
Agregado Pétreo Fino de Trituración:	Se denomina así a la fracción del Agregado Pétreo de Trituración que pasa el tamiz de 2.36 mm (N° 8).
Fracción:	Se denomina de esta manera a las distintas composiciones granulométricas del Agregado Pétreo Triturado, cada una de las cuales están definidas por una granulometría característica.
Muestra de Referencia	Muestra de material remitida por el productor y en base a la cual se realizan las dosificaciones de las respectivas mezclas asfálticas. Esta muestra debe ser representativa del producto que entrega el productor durante todo el desarrollo del contrato, admitiéndose variaciones en sus características, dentro de las tolerancias que se indican en las especificaciones que integran el contrato.
Lote / Sub lote	Fracción en que se divide la mezcla colocada en la carretera a los efectos de aplicar los criterios de aceptación o rechazo.

B. REQUISITOS DE LOS MATERIALES:

B.1 AGREGADOS PÉTREOS:

Los agregados pétreos que se empleen se indican en la especificación complementaria a la presente. Los agregados deben cumplir con los requerimientos indicados en las especificaciones generales “Agregados Pétreos para Concretos Asfálticos” y “Rellenos Minerales”.

B.2 GRADUACIÓN GRANULOMÉTRICA DE LA MEZCLA DE AGREGADOS:

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral de recuperación o aportación), debe estar comprendida dentro de alguno de los husos granulométricos indicados en la tabla N° 01.

La especificación complementaria a la presente, indica el tipo de mezcla de agregados que se aplica a las capas de mezclas asfálticas que define el proyecto. Cuando se utilicen agregados de diferentes fuentes con una diferencia en el peso específico de más de 0.20 Kg/dm³, la granulometría de la fórmula de trabajo debe calcularse en volumen en lugar de en peso.

Tabla N° 01 HUSOS GRANULOMÉTRICOS				
Tamices	% en peso de material que pasa			
	Mezclas densas (*)		Mezclas semi densas (**)	
	Mezcla gruesa	Mezcla fina	Mezcla gruesa	Mezcla fina
25 mm (1")	100		100	
19 mm (¾")	80 - 95	100	80 - 95	100
12.5 mm (½")	65 - 80	85 - 100	64 - 79	80 - 95
9.5 mm (3/8")	55 - 70	70 - 90	50 - 66	70 - 90
4.75 mm (N° 4)	44 - 59	50 - 70	35 - 50	35 - 50
2.36 mm (N° 8)	31 - 46	35 - 50	24 - 38	24 - 38
600 µm (N° 30)	16 - 27	18 - 29	11 - 21	11 - 21
300 µm (N° 50)	11 - 20	13 - 23	7 - 15	7 - 15
150 µm (N° 100)	6 - 12	8 - 16	5 - 10	5 - 10
75 µm (N° 200)	4 - 8	4 - 8	3 - 7	3 - 7

B.3 CEMENTO ASFÁLTICO:

El cemento asfáltico que se emplee en la mezcla, debe ser del tipo indicado en la especificación complementaria a la presente. El cemento asfáltico debe cumplir con los requerimientos indicados en la especificación general “Cemento Asfáltico Convencional para Uso Vial” o “Cemento Asfáltico Modificado para Uso Vial”, según corresponda.

B.4 TIPOS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN:

El tipo de mezcla asfáltica en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa que ocupe en el pavimento, se define en la **especificación complementaria** a la presente y, corresponde a las aplicaciones que se indican en la tabla N° 02.

Tabla N° 02 APLICACIONES DE LAS DIFERENTES MEZCLAS ASFÁLTICAS		
Tipo de capa	Espesor (cm)	Tipo de mezcla
Rodamiento y capa intermedia	5 - 6	(gruesa)
	3 - 5	(fina)
Hombros y revestimiento de taludes	3 - 5	(fina)
Bacheos con mezcla fina	3 - 5	(fina)
Bacheos con mezcla gruesa	5 ó más	(gruesa)

C. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS:

C.1 DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS:

Los criterios para la dosificación de las mezclas asfálticas se indican en la Tabla N° 03.

Tabla N° 03 REQUISITOS DE DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS		
Parámetro		Exigencia
Ensayo Marshall ASTM D 1559 AASHTO T 245	Nº golpes por cara (*)	75 para tránsito pesado (ESAL > 10 ⁶) (1) 50 para tránsito pesado (ESAL < 10 ⁶)
	Estabilidad (Kg)	> 900 (1,800 lbs) para 75 golpes > 600 (1,200 lbs) para 50 golpes
	Índice de flujo	2 a 4 mm (8 a 16/100 pulgadas) (ESAL < 10 ⁶) 2 a 3.5 mm (8 a 14/100 pulgadas) (ESAL > 10 ⁶)
	Relación Estabilidad - Flujo (Kg/cm)	1,900 – 4,000 (10,600 a 22,400 lbs/pulgada)
	Porcentaje de Vacíos de aire en la mezcla	3 - 5
	Porcentaje de Vacíos del Agregado Mineral (VAM)	≥ 14 (concreto asfáltico grueso) ≥ 15 (concreto asfáltico fino)
	Porcentaje Relación Betún-Vacíos	68 – 78 capa de rodamiento 70 - 80 capas intermedia y de base
	Temperatura de compactación de las briquetas Marshall.	Correspondiente a una viscosidad del cemento asfáltico comprendida entre 280 ± 30 Centi Poises
Porcentaje de Resistencia Conservada mediante el ensayo de Tracción Indirecta, según método incorporado en “Anexo II” o bien el Método de Lottman modificado (AASHTO T-283)	≥ 80	
Porcentaje de Árido Fino zarandeado (no triturado) en mezcla.	0 (cero) en capa de rodamiento ≤ 8 en capas de base / hombros	
Porcentaje mínimo Cal Hidratada en peso sobre mezcla	(uno) 1.0	
Relación en peso pasante tamiz 74 µmm / Asfalto efectivo (Relación filler – asfalto)	0.8 - 1.3	
Proporciones máximas de filler en la mezcla: Mezclas con ligantes convencionales: relación entre la concentración volumétrica y crítica (ver anexo para su determinación)	Cv / Cs < 1.0	

(*) El número de golpes por cara se define en la Especificación Técnica Complementaria. (1) ESAL Equivalent Standard

Axe Load – (Número de tránsito equivalente en efecto destructivo a un eje de 8.16 toneladas métricas)

El relleno mineral debe consistir en polvo de trituración de roca o grava, mezclado con cal hidratada como polvo mineral de aportación. La proporción de cal debe estar comprendida entre uno y dos por ciento (1 % y 2 %) del peso total de los agregados pétreos que integren la mezcla asfáltica. En caso de no existir en el mercado cal hidratada, se puede utilizar como filler cemento portland tipo I. La granulometría del relleno mineral total debe pasar en su totalidad por el tamiz 600 μm (N° 30) y al menos un setenta por ciento debe pasar por el tamiz de 75 μm (N° 200).

C.2 CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN:

El orden establecido en la tabla N° 04 debe aplicarse en la interpretación de los resultados del ensayo Marshall:

Tabla N° 04 CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS – PROCEDIMIENTO MARSHALL	
Secuencia	Descripción
1°	Estimar el porcentaje de cemento asfáltico para aproximadamente 4 % de vacíos de aire.
2°	Verificar que el contenido de ligante resultante del paso anterior, intercepte la curva de VAM - % asfalto en su rama descendente y próxima al valor mínimo, pero sin estar en éste.
3°	Verificar que se cumpla el requerimiento de % de relación betún vacíos.
4°	Verificar que se cumplan los restantes parámetros exigidos tales como: estabilidad, índice de flujo y relación estabilidad - flujo.

Para condiciones especiales de aplicación de las mezclas asfálticas, los criterios de dosificación pueden encontrarse indicados en la **Especificación Técnica Complementaria**.

C.3 FÓRMULA DE TRABAJO:

El Contratista debe presentar a la Supervisión, la fórmula de obra que propone emplear para cada mezcla asfáltica. Debe adjuntar todos los resultados que expresen el cumplimiento de los requisitos indicados en el apartado 3.1.- **Requisitos para la Dosificación de las Mezclas Asfálticas**. Además, debe haber realizado las **pruebas de producción en el proceso de mezclado en planta**, adjuntando los respectivos resultados.

La fabricación y colocación de las respectivas mezclas no se debe iniciar hasta que la Supervisión haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo.

El Contratista debe suministrar a la Supervisión, con suficiente antelación al inicio de los trabajos de pavimentación, muestras representativas de los agregados, filler y cemento asfáltico que propone emplear. La supervisión debe verificar la o las fórmulas de trabajo propuestas por el Contratista, las que para su aprobación deben cumplir con todos los requisitos establecidos para cada mezcla.

La fórmula debe cumplirse durante todo el proceso constructivo de la obra. Este concepto tiene vigencia siempre que se mantengan las características de los materiales que componen la mezcla. Toda vez que cambie alguno de los materiales que la integran o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición debe ser reformulada. Por lo tanto, **debe excluirse el concepto de “fórmula de obra única e inamovible”**. La fórmula debe incluir como mínimo, las características que se indican en la Tabla N° 05:

Tabla N° 05 REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
Áridos y rellenos minerales	Identificación, características y proporción de cada fracción del árido y rellenos minerales (filler) en la alimentación (plantas Tambor Secador Mezclador) y, en su caso, después de su clasificación

En la alimentación (plantas Tambor Secador Mezclador) y, en su caso, después de su clasificación

Tabla N° 05 REQUISITOS QUE DEBE REUNIR LA FÓRMULA DE OBRA	
Parámetro	Información que debe ser consignada
	en caliente (plantas discontinuas o por bachadas). Granulometría de los áridos combinados incluido él o los rellenos minerales. Concentración crítica de rellenos minerales. Densidad relativa, densidad aparente y absorción de agua de los agregados empleados en la mezcla.
Ligante asfáltico y aditivos	Identificación, características y proporción en la mezcla respecto del peso total de los áridos incluido el o los rellenos minerales y el cemento asfáltico. Índice de envejecimiento obtenido como cociente de viscosidades absolutas a 60 °C (140 °F) entre el cemento asfáltico envejecido y el virgen. Recuperación elástica torsional en los asfaltos modificados con polímeros. Características del ligante recuperado de la mezcla producida. (procedimiento Abson o reflux) Denominación, características y proporción de aditivos , (este último respecto del peso de cemento asfáltico).
Características de la mezcla.	Resultados del proceso de dosificación según el procedimiento Marshall y las exigencias establecidas para la mezcla. Resultados de los ensayos establecidos para la mezcla con el dosaje de cemento asfáltico adoptado.
Producción de la mezcla	Resultados de los parámetros que definen la mezcla, obtenidos a partir de la mezcla elaborada en la planta asfáltica. Tiempos establecidos para la mezcla de áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el cemento asfáltico.
Temperaturas de la mezcla	Temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. Rango de temperatura, dentro del cual se efectuará la mezcla. La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte. La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

C.4 TOLERANCIAS ADMISIBLES PARA LA PRODUCCIÓN DE LAS MEZCLAS:

C.4.1.- Tolerancias Granulométricas Durante la Producción de las Mezclas:

Las tolerancias admisibles en más ó en menos durante la producción, respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo vigente, deben ajustarse a las indicadas en la tabla N° 06.

Tabla N° 06 TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA MEZCLA DE ÁRIDOS										
Tamices	19 mm (3/4")	12.5 mm (1/2")	9.5 mm (3/8")	6.35 mm (1/4")	4.8 mm (N° 4)	2.36mm (N° 8)	600 µm (N° 30)	300 µm (N° 50)	150 µm (N° 100)	75 µm (N° 200)
Tolerancia	± 4 %				± 3 %		± 2 %			

C.4.2.- Tolerancias en el Contenido de Cemento Asfáltico Durante la Producción de las Mezclas:

La tolerancia admisible en más ó en menos durante la producción en el contenido de cemento asfáltico de la mezcla, no debe exceder de 0.25 % respecto de la fórmula de trabajo vigente.

C.4.3.- Tolerancia en la Temperatura de Elaboración de las Mezclas:

La tolerancia admisible en más ó en menos para la mezcla elaborada y a la salida de la planta asfáltica, no debe exceder de ± 10 °C.

Cuando la mezcla se produce en plantas discontinuas por pastones, los agregados deben pesarse con precisión en las proporciones indicadas para producir un determinado peso de pastón. La temperatura del agregado al momento de introducción en el mezclador debe ser determinada por el Contratista, con una tolerancia de ± 15 °C. En ningún caso la temperatura de la mezcla excederá la máxima temperatura recomendada por el fabricante o proveedor del cemento asfáltico (normalmente 175 °C).

C.5 CONDICIONES DE ACOPIO DE LOS MATERIALES:

C.5.1.- Acopio de Agregados Pétreos:

Los requisitos que deben cumplir los áridos para el aprovisionamiento y acopio son los que se establecen en la tabla N° 07.

D. PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN:

El concreto asfáltico colocado se debe medir en toneladas métricas ($t = 1.000$ Kg), cuando se trate de ejecución de bacheos.

En caso de que el Contratista no cuente con la báscula fija, las toneladas métricas se calcularán multiplicando el área de la capa asfáltica colocada, por el espesor ordenado, por el promedio de la densidad (densidad bulk) determinada en el laboratorio y por el promedio del porcentaje de compactación en el campo.

E. FORMA DE PAGO:

El concreto asfáltico que ha sido aprobado y aceptado por la Supervisión y medido en la forma especificada, debe recibir pago al precio unitario establecido en el contrato. Dicho precio cubre los costos de explotación, clasificación, trituración, eventual lavado y almacenamiento de todos los agregados y rellenos minerales, (cal y eventualmente otro polvo mineral de aportación), su carga, transporte, descarga y acopio. Cubre también el suministro, calentamiento, almacenamiento y manejo del cemento asfáltico y los aditivos que al mismo se incorporen (mejoradores de adherencia). Cubre también, la preparación de la superficie de apoyo, el material para el riego de liga, las operaciones de riego y la conservación del mismo. Cubre también el proceso de elaboración, transporte hasta el sitio de descarga, la extensión, compactación y acabado de la mezcla. Cubre todos los insumos y gastos en que haya incurrido el Contratista para materializar y mantener los desvíos de tránsito durante los trabajos de

pavimentación, así como cualquier reparación por trabajo defectuoso que señale la Supervisión y por todo otro suministro o tarea necesaria para llevar a cabo los trabajos en la forma y calidad especificados y que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

Si el Contratista eligiera a su conveniencia otro banco distinto al propuesto y si por la naturaleza de los materiales, la mezcla necesitara además de la cal hidratada (que es de uso obligatorio) de otro aditivo antidesnudante, el costo de tal aditivo será subrogado por cuenta del Contratista.

19. A19- Suministro e Instalación de Electro-malla 3/3, grado 70.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en el suministro de electro-malla 3/3 grado 70, su instalación previa a la fundición de la sobrecapa de concreto hidráulico en el sitio.

Se contempla que el Contratista proveerá los materiales, mano de obra, equipo y diferentes insumos para llevar a cabo esta actividad. La electro-malla será colocada en sobre la losa de concreto hidráulico existente, para reforzar la frontera entre el pavimento asfáltico y la losa de concreto hidráulico existente. El ancho de la electro malla a instalar será de 2.00 m, con un recubrimiento mínimo de 3.00 cm entre la electro-malla y la superficie del pavimento existente. De existir traslapes en la instalación estos se detallan en los planos de diseño.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

La actividad se cuantificará por metro cuadrado contemplando en el costo unitario el alcance expuesto anteriormente.

20. A20- Limpieza en Pavimento Asfáltico Existente.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la remoción y limpieza de todos los residuos y sustancias adheridas al pavimento, para proceder con el proceso de construcción de una sobrecapa de concreto hidráulico.

Para efectuar esta actividad, el contratista suministrará un tanque cisterna, equipo de limpieza, detergentes y la cuadrilla de campo. Se deberá eliminar el polvo y los residuos del pavimento asfáltico visibles en la superficie.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

La unidad y precio unitario de esta actividad, serán los observados en el cuadro Presupuesto de Obra.

21. A21- Suministro y Aplicación de Lechada con Cal sobre el Pavimento Asfáltico Existente.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad, permite crear una capa de aislamiento térmico en la superficie del pavimento asfáltico. Evitando la transferencia de calor a la sobrecapa de concreto hidráulico colocada sobre la capa de pavimento asfáltico existente.

La lechada está conformada por una mezcla de cal y agua, en una relación de 4 a 6 Kg de Cal por cada 5 Galones de agua, esta mezcla se diluye en un recipiente hasta lograr una pasta de consistencia uniforme que seguidamente, se aplicará a la superficie de pavimento asfáltico ya limpia.

La aplicación de la lechada se podrá hacer con el personal de campo, tratando de cubrir completamente la superficie del pavimento asfáltico, tratando de aplicar la lechada de manera homogénea. Se deberá dejar reposar la lechada por un periodo de tiempo de 24 horas, antes de proceder a la colocación de la sobrecapa de concreto hidráulico. Es recomendable colocar el encofrado del pavimento antes de aplicar la lechada de cal, esto para evitar dañar la superficie de la lechada una vez iniciado los trabajos de colocación del concreto hidráulico.

Esta solución se aplica únicamente cuando la temperatura de la superficie asfáltica es mayor a la temperatura permisible para colocar concreto hidráulico

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

Este trabajo se cuantificará por m²; el precio unitario será el observado en la tabla de presupuesto final.

B. SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO

22. B1- Demolición de cajas de registros existentes.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consistirá en la demolición de cajas de registro existentes mediante la utilización de mano de obra no calificada (peón) y herramienta menor. El elemento será quebrado en pedazos y apilado en un lugar donde el ingeniero supervisor lo designe para su futuro acarreo. Esta actividad no recupera material (actividad destructiva) y no incluye el acarreo hasta el lugar de depósito.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse será las unidades de demolición cajas de registro medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

23. B2- Suministro e instalación de tapaderas para pozos (Polietileno).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la reposición de tapaderas de polietileno. Las tapaderas y los casquetes deben ser de un material de polietileno denso, rígido y de alta resistencia a la compresión, al desgaste por abrasión, al impacto, al ataque de productos químicos, a la carga del tránsito de vehículos de tipo pesado y a la disgregación del cuerpo.

La tapa debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Resistencia en carga puntual sobre área de contacto de 25 cm: 12,000 Kg.
- Cedencia en carga puntual: 3,000 Kg.
- Flecha residual: 95% habiendo liberado la carga puntual.
- Densidad específica: 0.95 Kg/cm³ (\pm 3%).
- Fatiga: 10 ciclos de carga y descarga con 10,000 Kg. sin falla.
- Deterioro por UV: 00085.
- Tipo: H20.
- Dimensiones según plano de detalle.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de casquete y tapadera, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: : Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales transportadas y manejadas de manera que evite el daño, suministro de mano de obra, equipo herramienta, instalaciones, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

24. B3- Suministro e instalación de tubería diámetro = 4" PVC Drenaje.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad considera la instalación y suministro de tubería PVC D=4". En lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros lineales de tubería D=4" de PVC medidos en obra, de tuberías en lances completos. Suministradas, transportadas y manejadas de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados. Ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales transportadas y manejadas de manera que evite el daño, suministro de mano de obra, equipo herramienta, instalaciones, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

25. B4- Construcción de cajas de registro (0.90mx0.90mx0.80 m).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción de una caja de registro de 0.90 m x 0.90 m x 0.80 m. (medidas interiores), la que está compuesta por una losa inferior de 10 cm de espesor con su respectiva media caña paredes de ladrillo rafón, tapadera (5 cm de espesor) y casquete de concreto reforzado y manija. Las paredes son repelladas exteriormente y afinadas interiormente. Los componentes antes mencionados se construirán de acuerdo a las especificación de elementos de concreto, paredes y acabados de esta especificación. Las que deberá tener la dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos. Se considera la excavación de 50 cm adicionales al volumen de la caja para poder repellarla.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades de cajas de registro medidas en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

26. B5- Construcción de cajas de registro (0.40mx0.40mx0.60 m).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción de una caja de registro de 0.40 m x 0.40 m x 0.60 m. (medidas interiores), la que está compuesta por una losa inferior de 10 cm de espesor con su respectiva media caña paredes de ladrillo rafón, tapadera (5 cm de espesor) y casquete de concreto reforzado y manija. Las paredes son repelladas exteriormente y afinadas interiormente. Los componentes antes mencionados se construirán de acuerdo a las especificación de elementos de concreto, paredes y acabados de esta especificaciones. Las que deberá tener la dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos. Se considera la excavación de 50 cm adicionales al volumen de la caja para poder repellarla.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades de cajas de registro medidas en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: : Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

C. SISTEMA DE AGUA POTABLE (POR REPARACIONES).

27. C1- Suministro e instalación de tubería diámetro = 4" PVC (presión).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consistirá en el suministro e instalación de la tubería diámetro = 4" PVC presión.

Los trabajos consistirán en las reparaciones causadas por las excavaciones realizadas a nivel de sub rasante, los sistemas de alcantarillado sanitario y sistema de alcantarillado pluvial.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros lineales de tubería diámetro = 2" de PVC medidos en obra, de tuberías en lances completos. Suministradas, transportadas y manejadas de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados. Ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales transportadas y manejadas de manera que evite el daño, suministro de mano de obra, equipo herramienta, instalaciones, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

28. C2- Suministro e instalación de tubería diámetro = 2" PVC (presión).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consistirá en el suministro e instalación de la tubería diámetro = 6" PVC presión.

Los trabajos consistirán en las reparaciones causadas por las excavaciones realizadas a nivel de sub rasante, los sistemas de alcantarillado sanitario y sistema de alcantarillado pluvial.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros lineales de tubería diámetro = 2" de PVC medidos en obra, de tuberías en lances completos. Suministradas, transportadas y manejadas de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados. Ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales transportadas y manejadas de manera que evite el daño, suministro de mano de obra, equipo herramienta, instalaciones, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

29. C3- Suministro e instalación de tubería diámetro = 1/2" PVC (presión).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consistirá en el suministro e instalación de la tubería diámetro = 6" PVC presión.

Los trabajos consistirán en las reparaciones causadas por las excavaciones realizadas a nivel de sub rasante, los sistemas de alcantarillado sanitario y sistema de alcantarillado pluvial.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros lineales de tubería diámetro = 2" de PVC medidos en obra, de tuberías en lances completos. Suministradas, transportadas y manejadas de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados. Ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales transportadas y manejadas de manera que evite el daño, suministro de mano de obra, equipo herramienta, instalaciones, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

**30. C4- Construcción de cajas de registros 0.50mts x 0.35mts x 0.30mts
(Contadores).**

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción de una caja de registro de 0.50 m x 0.35 m x 0.30 m. (medidas exteriores), la que está compuesta por una losa inferior de 10 cm de espesor paredes de ladrillo rafón, tapadera (5 cm de espesor) y casquete de concreto reforzado y manija. Las paredes son repelladas exteriormente y afinadas interiormente. Los componentes antes mencionados se construirán de acuerdo a las especificación de elementos de concreto, paredes y acabados de esta especificación. Las que deberá tener la dimensiones indicadas y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos. Se considera la excavación de 50 cm adicionales al volumen de la caja para poder repellarla.

Estas cajas van a tener un refuerzo en el casquete ángulos metálicos, al igual que las tapaderas tendrán un ángulo perimetral para evitar el desmoronamiento, además llevaran una rejilla con uso de candado para proteger los medidores

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades de cajas de registro medidas en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

D. SEÑALIZACIÓN VÍAL.

31. D1, D2 Y D3- Señalamiento Horizontal con Pintura Termoplástica.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El señalamiento horizontal sobre la carpeta asfáltica será realizado con material termoplástico de conformidad a las características técnicas siguientes:

- Definición: Esta especificación describe las propiedades físicas y ópticas necesarias para una pintura compuesta de resinas termoplásticas, pigmentos, micro esferas y relleno, si se aplica en una línea horizontal, esta debe de ser recta con bordes claros y precisos y debe de estar de acuerdo a los planes. La pintura debe de tener una superficie uniforme y con pocas guías.
- Materiales: El fabricante es libre de formular la pintura de acuerdo a su propia especificación siempre y cuando satisfaga las siguientes propiedades físicas y químicas. La pintura al llegar a la temperatura de aplicación no debe de expulsar vapores que sean tóxicos o dañinos para personas o propiedades. Los elementos de la pintura deben de estar bien mezclados en el compuesto.

La pintura debe de contener lo siguiente:

	Blanco	Amarillo
Aglutinante	18% mínimo	18% mínimo
Dióxido de titanio M	7.5 mínimo	0
Micro esferas	30% mínimo	30% mínimo
Pigmento amarillo	0	-

Nota: porcentaje (%) al gusto del fabricante puesto que cumple los demás requisitos de esta especificación.

- El aglutinante alcalino consistirá de "Maleic Modified Rocín Ester" y de otros plastificantes.
- El TI-02 (Dióxido de titanio) consistirá de rutilo tipo 2.
- El pigmento amarillo debe de estar formado por "médium Lead chromate" con un contenido de 50% de plomo y debe de estar formado en cápsulas compuestas de una película de sílice que prohíbe la descomposición de alta temperatura.

Las características físicas de la pintura serán:

- **El color:** Utilizando el método ADEASTM D 4960, la pintura se debe de producir lo siguiente: i) Blanca - Brillantez por día a 45 grados, 0 grados - 75% mínimo; ii) Amarilla - Brillantez por día a 45 grados, 0 grados - 45% mínimo.
- **Tiempo de Secar:** Cuando se pinta a una temperatura de 205 centígrados, la línea tiene que secarse de tal forma que no se aparecen las rodadas en 15 minutos.

- **Fuerza de Adherencia:** Después de calentar la pintura a 205 centígrados, la fuerza de adherencia al concreto debe de alcanzar 1.24 MPa.
- **Resistencia a Indentación:** Para probar la dureza, es necesario usar un durómetro shore tupo A2 usando el método de ASTM D 2240. el durómetro y el panel deben de estar a 45 grados con un load de 2000 kilos. Después de 15 segundos. La escala debe marcar entre 40 y 75.
- **Resistencia al impacto:** Utilizando el método A de ASTM D 356.723. la resistencia al impacto promedio de 4 ejemplos distintos debe ser como mínimo de 1.13 J.
- **Punto de Ablandamiento:** Probado de acuerdo con el método ASTM D.570, la pintura puede contener un máximo de 0.5% de peso de agua.
- **Absorción de Agua:** De acuerdo al método ASTM D-570, la pintura puede contener un máximo de 0.5% de peso de agua.
- **Gravedad Específica:** La gravedad específica debe ser entre 1.9 hasta 2.3 para determinar la gravedad específica, use el método de ASTM D 792.
- **Resistencia a la Abrasión:** De acuerdo al método California Test 423, en la prueba puede perder como máximo 10 gramos.
- **Seguridad:** Pintado a la temperatura recomendada, esta no debe de expulsar vapores tóxicos que dañen personas o propiedades.
- **Capacidad de Recalentar:** La pintura debe de retener las características físicas de previamente descritas después de 4 horas a la temperatura de 205 centígrados. También, la pintura tiene que retener sus características después de 4 calentamientos.

Las características que las micro esferas deberá cumplir:

- **Índice de refracción :** El índice de refracción debe ser más de 1.5
- **Esfericidad:** De acuerdo al método ASTM D-155, un mínimo de 75% de las micro esferas premezcladas y de las micro esferas aplicadas sobre las líneas horizontales deben ser esféricas.
- **Granulometría:** Las micro esferas premezcladas y sobre aplicadas cumplirán con los requisitos de AASHTO M-247, TYPE I.

Malla número (mm)	Porcentaje que pasa
0.850	100
0.60	75 – 95
0.30	15 – 35
0.851	0 - 5

- **Revestimiento de las Micro Esferas:** Las micro esferas tienen que tener una película que resista el efecto de la humedad y que mejore la adherencia con la pintura.
- **Empaque:** El empaque debe ser apto para a pintura termoplástica. Cada contenedor deberá pesar aproximadamente 23 Kilogramos. Cada contenedor llevara el nombre del fabricante, el color, el número de batch y la fecha de fabricación.

- Requisitos de Aplicación: Se pintará la termoplástica de acuerdo al método de 1) extrusión donde un lado del molde es el pavimento y los otros tres son parte de una máquina capaz de guardar la temperatura de la pintura y controlar el flujo de la termoplástica o 2) de un molde suspendido que tenga un control de cuatro lados para controlar el flujo y la forma de la raya.
- Humedad: El pavimento tiene que estar seco. Si hay duda, se debe de utilizar este método: pegar un pedazo de plástico de 0.6 metros cuadrados sobre el pegamento por 20 minutos. Si se observa condensación suficiente para que gotee cuando se levante verticalmente, no se debe pintar, se tiene que repetir la prueba hasta que el agua no gotee.
- Limpieza: El pavimento tiene que estar limpio. Antes de pintar se tiene que quitar el polvo, si se pinta sobre una línea existente, se debe utilizar una escoba mecánica para quitar la pintura mal adherida, antes de pintar en concreto nuevo, se tiene que quitar el compuesto para curar.
- Mano de Obra: Las líneas pintadas deben de estar a los planes. No está permitido que se desvíen más de 50 milímetros en un tramo de 60 metros de la ubicación planeada. Además no se permite que se desvíe más que 25 milímetros por cada 30 metros de línea y la desviación no debe ser brusca.
- Primer: Tiene que usar un primer cuando el pavimento es concreto. Si el pavimento es asfalto, requiere el primer si la superficie tiene 2 años o más si se ve 50% o más de las rocas. Para aplicar el primer, siga las instrucciones del fabricante de la pintura.
- Temperatura: La Temperatura de la pintura termoplástica debe de estar entre 204-226 C antes de pintar. Utilice un termómetro infrarrojo para averiguar la temperatura de la pintura al punto de pintar.
- Las Micro Esferas: Tiene que echar 5 Kilogramos de micro esferas sobre cada 10 metros cuadrados de la termoplástica. La máquina de pinta rayas debe de aplicar las micro esferas en tal manera que se implantan hasta 60% de su diámetro.
- El espesor de la raya: El espesor de la línea será un mínimo de 3 milímetros.

Aprobación del material:

- Probar: El fabricante tiene que hacer una muestra compuesta de 5 porciones seleccionadas hechas al azar de cada 4 toneladas métricas. Tiene que probar esta muestra de acuerdo con los métodos indicados en la caracterización de pintura y micro esferas.

La aprobación final: dependerá en lo siguiente:

- a)** La conformidad con los requisitos de la materia.
- b)** La conformidad con las características físicas de pintura y micro esferas.
- c)** Los resultados de los exámenes hecho por el fabricante.
- d)** La identificación aceptable de cada contenedor.

- Vialitas Reflectivas: Deberán ser de material plástico y sus dimensiones serán de 10x10x2 cm. de color amarillo o color blanco, de una o dos caras, según el uso que se les dé.

Se colocarán en la línea central y en las líneas laterales, sin embargo, no deberán quedar en ningún caso sobre la línea pintada descrita en el inciso a.

Serán pegadas a la superficie con un pegamento epóxico que sea congruente con la carpeta asfáltica o el Concreto hidráulico y deberán ir espaciados cada 15.0 m. intercalados entre los de la línea central y los de los bordes.

NOTA: Antes de colocar la pintura termoplástica de alta reflectancia se deberá colocar una franja de 0.15 mts de pintura acrílica color negro para pavimentos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La medición se efectuará conforme a la cantidad de número de metros lineales (m) efectivamente instalados, medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación.

32. D4-E10- Señales Verticales

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Las señales verticales, ya sea del tipo preventivo, Restrictivo, Informativo y de Obstáculos, tienen por objeto prevenir a los conductores sobre la existencia de algún peligro en la calle y su naturaleza, y los indicadores de curva para prevenir de la sinuosidad del alineamiento horizontal al conductor, para que este tome las precauciones pertinentes y evitar graves accidentes.

El trabajo consistirá en el suministro de rótulos o señales, cuyas dimensiones están indicadas en los planos; construidos de lámina galvanizada con las esquinas redondeadas y un poste de hierro galvanizado de 10' de alto y sección de 2 pulgadas de diámetro.- El poste deberá incluir los tornillos de 3" x 5/16", tuercas y arandelas necesarios para la colocación del rótulo.

Los acabados consistirán en pintura reflejante con los colores que están indicados en los planos y en el Manual de Carreteras de la DGC.

Para colocar el poste, deberá abrirse un agujero de 50 cms. de profundidad y de 25 x 25 cms., de base, el cual se rellenará de una mezcla de concreto. Una vez rellenado el agujero debe apisonarse. La ubicación de cada poste será la indicada en los planos constructivos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades de señales verticales suministrados e instalados medidos en obra aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación.

E. CONCEPTOS DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN PARA DISTRIBUIDOR E ISLAS.

33. E1- Destronque de Árboles y Arbustos.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta especificación corresponde a los trabajos de corte y remoción de árboles que estén en la zona de influencia del proyecto con el debido permiso de corte extendido por la Unidad de Gestión Ambiental de la AMDC, misma que el propietario tramitara.

La actividad incluye la remoción total del árbol y todas las raíces, donde se tendrá que excavar para eliminar totalmente las raíces enterradas. Esta actividad También deberá incluir las medidas de seguridad en caso que hubiese tendido eléctrico de la ENEE o tubería subterráneas del SANAA

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

Esta actividad se pagara por unidad (UND) que incluirá el botado del árbol al botadero municipal, excavación, remover las raíces y el relleno compactado con material del sitio del zanjo, incluye todas las herramientas, equipo necesario y personal directo y de seguridad ocupacional para realizar dicha actividad.

34. E2- Demolición de estructuras existentes (acera, caminos, pedestal, muros).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la demolición de aceras, caminos, pedestal y muros existentes de trabajos ordenados. Por medio de mano de obra no calificada (peón y ayudante) y equipo especializado. El elemento será quebrado en pedazos y apilado en un lugar donde el ingeniero supervisor lo designe para su futuro acarreo donde no obstaculice la libre circulación en el área del proyecto. Esta actividad comprende el acarreo del material hasta el lugar de depósito.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros cuadrados de demolición de las aceras existentes medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

35. E4- Excavación Estructural (Pedestales y Jardineras).

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este concepto de obra consistirá en la excavación para las zapatas de los estribos y pilastras de los puentes, a nivel inferior al del terreno natural.

Deberán incluir la provisión, colocación y retiro, cuando se necesite, de cualquier entibación, apuntalamiento y ataguías, necesarias para el trabajo aquí descrito, incluyendo el relleno y compactación de las áreas alrededor de las estructuras hasta el nivel de las superficies adyacentes y todos los demás trabajos imprevistos necesarios en relación con este trabajo de excavación. Todo esto se hará de acuerdo a las dimensiones indicadas y como se ordene y no se reconocerá compensación adicional por excavaciones fuera de las dimensiones indicadas.

B. MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.

El contratista tomara las secciones transversales del terreno natural en duplicado. Los planos mostraran la profundidad aproximada de la fundación, pero la excavación hará a tal profundidad que provea una fundación satisfactoria. La colocación de concreto o mampostería en cualquier excavación para fundación no se iniciara hasta que el material de la fundación haya sido examinado y aprobado por el ingeniero.

a) Ataguías

Las ataguías de madera y metal, cuando se usen, deberán enterrarse a una profundidad bien por debajo del fondo de la excavación, firmemente afianzados en todas direcciones y serán de tal construcción que permitan, si resultare practicable, agotar el agua mediante bombeo mientras se vacía el concreto o se coloca la mampostería. Cuando el fondo sea de arena u otro material poroso que en opinión del ingeniero no permita mantener la excavación seca, el ingeniero podrá exigir se impermeabilice hasta la altura requerida con suficiente concreto que permita agotar el agua.

b) Relleno alrededor de las estructuras

Los espacios no ocupados por las estructuras se rellenaran como se requiera con material granular obtenido de la excavación general o excavación estructural, excepto como ordene el ingeniero, en capas no mayores de 15 cms. de espesor, completamente apisonadas mecánicamente, hasta que el relleno se nivele con el terreno original o la excavación que se ordene.

C. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

La excavación estructural será cubicada en su posición original mediante la medición de Secciones transversales, usando el método de la sección media para determinar el volumen de material excavado, y las cantidades a pagarse se determinaran como se estipula. No se hará pago por ningún material removido o excavado antes de que el contratista haya tomado las medidas de las secciones transversales del terreno original. Se computara la excavación a base de las dimensiones reales del área excavada, excepto que no se hará concesión por la excavación fuera de los planos verticales 50 centímetros más allá de los límites exteriores de las nuevas fundaciones de concreto o mampostería.

36. E5- Traslado de material sobrante a sitios de depósito.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en el acarreo del material sobrante producto de la excavación, sub excavaciones y demolición de estructuras de concreto al sitio de depósito previamente autorizado por el ingeniero supervisor de la obra evitando la contaminación del ambiente, sedimentaciones en cauces de ríos o quebradas, con la utilización de mano de obra no calificada (Peón), herramienta menor y equipo especializado tal como Volqueta con capacidad de 10 m³. Los materiales perecederos inutilizables deben ser eliminados mediante un método que considere el ecosistema y que deberá ser aprobado por la supervisión.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán lo metros cúbicos por kilómetro del acarreo del material de desperdicio medidos en obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

37. E6- Relleno Compactado con Material del Sitio.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar el material del sitio producto de la excavación. El lugar donde se instalara el material de relleno deberá estar limpio de escombros. Material será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de 0.10 m por medio de apisonadores manuales iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Esta actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenamiento hasta 10 m. De lugar donde se colocara. No se incluye el cernido del material para eliminar piedra y/o grumos. Si es un proyecto el material producto de la excavación no es suficiente para el relleno, se le pagara al contratista el corte y acarreo del material en un radio de hasta 5 km, la obtención de dicho material fuera de esta distancia se pagara como material selecto.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: la cantidad a pagarse por relleno y compactado con material del sitio será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

38. E7- Conformación con Material Selecto, h=0.112 m.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo consistirá en la construcción de una cama de arena. El lugar donde se instalara la cama deberá estar limpio y seco. La cama se hará con arena de río lavada, previamente aprobada por el supervisor en una sola capa de 0.112 m. El material se compactara con el pisón hasta que la arena cubra los vacíos grandes. Esta actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenamiento hasta el sitio de colocación, reconociendo hasta 10 ml como máximo.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: la cantidad a pagarse por cama de arena compactada será el número de metros cúbicos, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministros de materiales, transporte, colocación y acabado así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

39. E9- Corte de Juntas longitudinales y transversales en Aceras.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Se refiere al corte mecanizado, oportuno y adecuado, de Juntas Transversales y Longitudinales para Aceras construidas de Concreto Hidráulico. En este caso, se reitera que el CONTRATISTA será el único responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que el concreto vaciado ha adquirido la resistencia necesaria para soportar sin daño las varias cargas generadas por la operación del equipo de corte y para soportar el corte mismo sin que se causen desbordes. El CONTRATISTA gestionará lo pertinente para que esta actividad se realice de manera oportuna y adecuada, independientemente de la hora o de las condiciones ambientales existentes al momento oportuno de su ejecución.

B. EQUIPO:

Esta actividad deberá realizarse con equipos autopropulsados o propulsados manualmente que estén en buen estado de funcionamiento y que cuenten con un disco abrasivo (Corte en seco) o diamantado (Corte enfriado con agua) de la calidad, diámetro y espesor necesarios para obtener profundidades mínimas de corte requeridas en el diseño o establecidas por el Ingeniero.

C. REQUERIMIENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Para el corte mecanizado de las Juntas Transversales y Longitudinales de las Aceras que hayan sido construidos en el proyecto, se marcarán previamente de acuerdo con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por el Ingeniero; se ejecutarán siguiendo alineamientos rectos y con el espesor y profundidad mínima especificados, de manera que se garantice el correcto funcionamiento de dichas juntas.

Cuando a juicio del Ingeniero, se produzcan daños y/o fisuramientos en el concreto de las debidos a negligencia, mala operación y/o demora del CONTRATISTA en la ejecución de los cortes mecanizados para las juntas, el Ingeniero ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones que considere necesarias y el CONTRATISTA las ejecutará a su costo, en la oportunidad y forma solicitadas, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

Cuando a juicio del Ingeniero, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los límites o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato.

D. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán lo metros lineales medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.**PAGO:** Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

40. E10- Acera de adoquín decorativo 10cmx20cm, 3000 PSI.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la instalación de adoquín de concreto decorativo de color terracota o similar con resistencia a la compresión de 3000 psi y con dimensiones de 10x20x6cm en todas las áreas indicadas en los planos. Dichos elementos no deberán presentar ningún defecto de construcción las aristas serán biseladas. Los adoquines se instalaran con mortero de cemento y arena con una proporción de 1:4 espesor de 3 cm y con una pendiente mínima de 1% hacia la calzada de la calle. Se colocarán los adoquines en la forma establecida por los planos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá el área obtenida del producto de la longitud por el ancho en proyección horizontal indicadas en los planos y cuadros de acabados, la medida será expresada en metros cuadrados.

PAGO: Se pagara el número de metros cuadrados de adoquín de concreto medidos al precio unitario convenido en el contrato.

41. E11- Franja táctil para no videntes, ancho=0.40m.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción de una línea táctil para guía de personas no videntes con un ancho de franja de 40 cm y un espesor total de 10 cm, se construirá en dos etapas la primera será de hormigón de cemento portland con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² y un espesor de 5 cm en conformidad razonable con las líneas y niveles que figuran en los planos constructivos. La segunda etapa consiste en una capa de mortero con proporción 1:3 con colorante rojizo en el que se le tallan cuatro canales de un centímetro de profundidad que servirán de guía para el bastón de las personas no videntes. La cimentación deberá ser conformada y apisonada hasta que presente una superficie plana de conformidad, con la sección que figura en el plano. Todo el material blanco y asentable deberá ser retirado y repuesto con material aceptable. Los moldes (encofrado) deberán ser de madera o de metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los moldes deberán ser rectos, exentos de combaduras y con suficiente resistencia para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El arriostamiento y estancado de los moldes deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

La cimentación deberá ser humedecida por completo inmediatamente antes del colado del hormigón. La dosificación, mezcladura y colado del hormigón, se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos para la clase de hormigón, que se haya especificado. El hormigón debe ser colado en una sola capa de 5 cm y luego los siguientes 5 cm de mortero con la forma requerida.

La superficie deberá ser acabada con una llana de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie. Todos los bordes exteriores de la losa y todas las juntas deberán ser canteados con una herramienta canteadora con radio de 0.60cm.

El hormigón y el mortero deberá ser curado por lo menos durante 72 horas. Durante el período de la curación se deberá prohibir todo el tránsito, tanto de peatones como de vehículos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros lineales medidos en obra de superficie acabada con un espesor de 10 cm y un ancho de 40 cm de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

42. E12- Rampas de acceso.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción de rampas para accesos en aceras de hormigón de cemento portland con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm² en conformidad razonable con las líneas, pendientes y niveles que figuran en los planos constructivos. La excavación se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y arriostrado del encofrado. La cimentación deberá ser conformada y apisonada hasta que presente una superficie plana de conformidad, con la sección que figura en el plano. Todo el material blanco y asentable deberá ser retirado y reemplazado con material aceptable. Los moldes (encofrado) deberán ser de madera o de metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los moldes deberán ser rectos, exentos de combaduras y con suficiente resistencia para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El arriostramiento y estancado de los moldes deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados.

La cimentación deberá ser humedecida por completo inmediatamente antes del colado del hormigón. La dosificación, mezcla y colado del hormigón, se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos para la clase de hormigón, que se haya especificado. El hormigón debe ser colado en una sola capa.

La superficie deberá ser acabada con una llana de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie. Todos los bordes exteriores de la losa y todas las juntas deberán ser canteados con una herramienta canteadora con radio de 0.60cm.

El hormigón deberá ser curado por lo menos durante 72 horas. Durante el período de la curación se deberá prohibir todo el tránsito, tanto de peatones como de vehículos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán los metros cuadrados medidos en obra de superficie acabada con un espesor de 10 cm de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

43. E13- Mampostería tallada para muros y gradas.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo consistirá en la construcción de estructuras de mampostería de piedra, tales como muros de contención o muros y otras que sean requeridas en el diseño o por el Supervisor, conformadas por piedras de río o ripión unidas con mortero de cemento en una proporción volumétrica 1:3 (cemento: arena).

La superficie de las piedras se debe humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña; deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se pueden remover por medio de agua y cepillo. Las piedras limpias se deben ir colocando cuidadosamente en su lugar, de tal manera de formar en lo posible hiladas regulares. Las separaciones entre piedra y piedra no deberán ser menores de 2cm, ni mayores de 3cm. Se deben colocar las piedras de mayores dimensiones, en la base inferior seleccionando las de mayor dimensión para colocarlas en las esquinas de la estructura. Incluyendo la primera hilada, las piedras se deben colocar de tal manera que las caras de mayor dimensión queden en un plano horizontal; los lechos de cada hilada y la nivelación de sus uniones, se deben llenar y conformar totalmente con mortero. Cuando las piedras sean de origen sedimentario, se deben colocar de manera que el plano de estratificación quede en lo posible normal a la dirección de los esfuerzos. Excepto en las superficies visibles, cada piedra debe ir completamente recubierta por el mortero. Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición. Se debe usar el equipo adecuado para la colocación de las piedras grandes que no puedan ser manejadas por medios manuales. No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre la estructura, ni golpearlas o martillarlas una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover la piedra y el mortero circundante y colocarla de nuevo. El mortero deberá ser una mezcla de cemento, arena limpia y agua, en proporción de 1:3, agregándole la cantidad de agua necesaria para formar una pasta de consistencia tal que pueda ser manejable y que permita extenderse fácilmente en las superficies de las piedras a ligar. El cemento y agregado fino, se deben mezclar en seco hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia deseada.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por estructuras de mampostería de piedra labrada ripión o de río será el número de metros cúbicos (m³) medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el Supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de la mampostería para estructuras, así como por mano de obra, equipos, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

44. E14- Zapata corrida para jardinera-sentadera, ancho=80cm,e=15cm, con refuerzo de acero long.3 varillas #3 y transversal varilla #3@15 cm.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo consistirá en la construcción de zapata corrida de concreto de 1.30X0.20m con la proporción indicada en planos. El Contratista deberá proveer todo el material, mano de obra, equipo y herramientas requeridos para ejecutar y completar los trabajos relacionados con esta actividad. El armado y dimensiones de cada elemento se encuentran detallados en los planos estructurales correspondientes. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de (1cm).Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice por la Supervisión. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 30cm por barra. Los empalmes de cada barra se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza.

Las zapatas corridas deberán ser construidas según las líneas y secciones transversales indicadas. . Para esta actividad se deberán considerar también las Generalidades aplicables contenidas en estas especificaciones estructurales.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá la longitud de zapata indicado en los planos de cimentación, la medida será expresada en metros.

PAGO: Se pagará el número de metros de zapata construida al precio unitario convenido en el Contrato.

45. E15- Muro de bloque de concreto de 20x20x40 cm y refuerzo horizontal varilla #3 @ hilada refuerzo vertical de varilla #3@40 cm, una cara de la pared repellada, pulida

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción del muro indicado en los planos, deberán estar bien aplomado y nivelado. El Contratista deberá proveer todo el material, mano de obra, equipo y herramientas requeridos para ejecutar y completar los trabajos relacionados con esta actividad. El armado y dimensiones de cada elemento se encuentran detallados en los planos estructurales correspondientes. Se utilizará bloque de concreto de 20x20x40 cm y refuerzo horizontal varilla #3 @ hilada refuerzo vertical de varilla #3 @40 cm

Estos elementos serán fabricados con cemento Portland y arena, serán sanos, resistentes, sin rajadura, ni otros defectos que hagan difícil su colocación o debiliten su resistencia y durabilidad. Al ser transportados o manejados en obra, no deberán disgregarse fácilmente. Estarán bien curados, libres de materia orgánica y de otros componentes que manchen el repello. Deberán tener por lo menos un mes de fabricación. Para esta actividad se deberán considerar también las Generalidades aplicables contenidas en estas especificaciones estructurales.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá el área obtenida del producto de las longitudes por las alturas indicadas en los planos, dicha medida será expresada en metros cuadrados.

PAGO: Se pagará el número de metros cuadrados (m²) de muro construido medidos al precio unitario convenido en el Contrato.

46. E16- Construcción de pedestal para colocación de busto.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo consiste en la construcción de una estructura armada con bloque de concreto de 15x20x40 cm con las dimensiones mostradas en el plano, tendrá refuerzo vertical de varilla No.3 en cada agujero y relleno con concreto de 3000psi, refuerzo horizontal con varilla No.3 tipo anillo a cada hilada, será profundizada como cimentación hasta encontrar suelo firme previa autorización de la supervisión. El acabado será repello pulido y pintado tradicional.

Estos elementos serán fabricados con cemento Portland y arena, serán sanos, resistentes, sin rajadura, ni otros defectos que hagan difícil su colocación o debiliten su resistencia y durabilidad. Al ser transportados o manejados en obra, no deberán disgregarse fácilmente. Estarán bien curados, libres de materia orgánica y de otros componentes que manchen el repello. Deberán tener por lo menos un mes de fabricación. Para esta actividad se deberán considerar también las Generalidades aplicables contenidas en estas especificaciones estructurales.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán las unidades ejecutadas en su totalidad en los trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

47. E17- Castillo C-1 (15X15 Cm, concreto 3000 PSI 4 Vr No.3 y anillos de 1/4 @15 cm)

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad incluye encofrado, armado, fundido, desencofrado y curado de castillos de concreto de 15x15 cm, armadas con 4 varillas #3 longitudinal y anillos #2 a cada 15 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una más uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Las varillas se doblarán en frío, ajustándolas a los planos sin errores mayores de 1 cm. Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos que se indique o se autorice. Las varillas serán fijadas entre sí con alambre de amarre de modo que no puedan desplazarse durante el fundido y que el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 12” por barra. Los empalmes de cada una se distanciarán con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza. Los castillos deberán ser contruidos según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: se medirá por longitud, la cantidad a pagarse será número de metros lineales medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de los castillos así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

48. E18- Solera S-1 (15X20 Cm, concreto 3000 PSI 4 Vr No.4 y anillos No. 3 @20 cm)

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad incluye el encofrado, armado, fundido , desencofrado y curado de soleras concreto de 15x20 cm, armadas con 4 varillas #4 longitudinal y anillos #3 @ 20 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permitirá una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y preparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiara de toda suciedad y oxido no adherente. Las varillas se doblaran en frio, ajustándolas a los planos sin errores mayores de 1 cm. Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos fundido y el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 12” por barra. Los empalmes de cada barra se distanciaran con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza. Las soleras deberán ser construidas según las líneas y secciones trasversales indicados en los planos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: se medirá por longitud, la cantidad a pagarse será número de metros lineales medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: se pagara al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de soleras así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

49. E19- Cargador (15X15 Cm, concreto 3000 PSI 2 Vr No.3 y alacranes de 1/4 @15 cm)

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad incluye el encofrado, armado, fundido, desencofrado de cargador concreto de 15x15 cm, armadas con 2 varillas #3 longitudinal y anillos #2 @ 15 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permitirá una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y preparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. El acero de refuerzo se limpiara de toda suciedad y oxido no adherente. Las varillas se doblaran en frio, ajustándolas a los planos sin errores mayores de 1 cm. Ninguna varilla deberá doblarse después de ser parcialmente embebida en concreto a menos fundido y el concreto pueda envolverlas completamente. En ningún caso el traslape será menor de 12” por barra. Los empalmes de cada barra se distanciaran con respecto a la de otras barras de modo que sus centros queden a más de 24 diámetros a lo largo de la pieza. Los Castillos deberán ser construidas según las líneas y secciones trasversales indicados en los planos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: se medirá por longitud, la cantidad a pagarse será número de metros lineales medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: se pagara al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de cargadores así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

50. E20- Acabado tipo Concreto cepillado

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El acabado final de la estructura consistirá en concreto tipo cepillado, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de paneles u otros desperfectos que haya en la superficie. A fin de obtener un acabado aplomado, libre de ondulaciones e imperfecciones en las áreas acabadas.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: se medirá por metro cuadrado, la cantidad a pagarse será número de metros cuadrados en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: se pagara al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabad así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

F. JARDINERIA Y EQUIPAMIENTO URBANO.

51. F2, F3, F6 y F7- Área verde.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en el suministro, siembra y riego por dos meses del área verde propuesta en planos y hoja de cantidad de obra, entre las especies tenemos la grama tipo "Arachi", arbusto tipo "Polialto" con altura mínima de 3.00 m al momento de la siembra, arbusto tipo "Chaparro" con altura mínima de 70 cm al momento de ser sembrado, antes de la siembra se tendrá cuidado de haber aportado material orgánico adecuado (recomendado por el proveedor) en la zona a sembrar. La distribución de estos arbustos queda estipulado en los planos y sujeta a cambio por la supervisión. Se requiere que del anticipo al comenzar el proyecto se compren los arbustos para garantizar que al momento de plantarlos se puedan encontrar la cantidad necesaria y con las alturas mínimas.

Se le dará riego por parte del contratista durante dos meses después de la siembra, el contratista proveerá todos los medios para un riego eficiente, los tanques de almacenamiento tendrán que estar libres de impurezas garantizando la limpieza del agua, el riego se hará una vez al día en horas de la noche (7:00 PM).

Se dejará previsto las llaves de jardín para riego según se indica en planos de instalaciones.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse en las actividades sembrado de arbustos (F2, F3) serán las unidades sembradas en su totalidad en los trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra, en el caso de sembrado de grama tipo "Arachi" (F7) se pagará por metro cuadrado según el área indicada en planos y en el caso de la actividad de riego (F6) se ha definido como una actividad global que se pagará al cumplirse los dos meses de siembra y cuidado garantizando así la calidad del trabajo, bajo la verificación y aprobación del supervisor.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de insumos, transporte, colocación, acabado y cuidado así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

52. F4-F5 Suministro y Colocación de Grava $\frac{3}{4}$ Color Blanco o Beige en Áreas Verdes.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad consistirá en el suministro y colocación de Grava $\frac{3}{4}$ " de diferentes colores (Blanco-Beige y Gris) sobre una superficie plana y totalmente compactada. Este material tendrá que estar limpio y libre de sedimentos, su colocación será de una capa con el espesor indicado en plano de detalles. Se dará paso a verificar que el material colocado se encuentre debidamente confinado y de acuerdo a lo especificado en planos.

B. CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por colocación de Grava de $\frac{3}{4}$ " será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

53. F7- Bancas de concreto.

C. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Este trabajo deberá consistir en la construcción de bancas construidas de concreto y mampostería. Dicha actividad se construirá en tres etapas, la primer etapa consiste en la construcción de los dos soportes construidos de mampostería piedra de bola con densidad mínima de 2 ton/m³ y concreto de 3000 psi con las dimensiones mostradas en los planos, la profundidad en la que serán cimentados estos elementos lo decidirá el supervisor pero tomando como mínimo una profundidad de 15 cm. la segunda etapa consiste en la construcción de la sentadera, será construida de concreto con resistencia a la compresión de 3000 psi con refuerzos de acero indicado en planos y acabado final dado fino (acabado de pila). La tercera etapa consiste en recubrir con concreto 3000 psi y agregado grueso de gravin 3/8” los dos soportes construidos de mampostería, este recubrimiento tendrá apariencia de concreto cepillado.

La superficie de la sentadera tendrá que quedar nivelada en su totalidad, se debe tener especial cuidado en los encofrados que estén libre de impurezas, curvaturas que puedan alterar el acabado final de la estructura.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán las unidades ejecutadas en su totalidad en los trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

54. F8- Suministro e Instalación de Basurero metálico.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consiste en la construcción e instalación de basureros metálicos tomando como referencia los que están instalados en el centro histórico actualmente, se distribuirán estratégicamente a lo largo de toda la ruta según la cantidad establecida en el cuadro de cantidad de obra.

Los componentes de los basureros deberán ser armados de manera que el resultado sea una instalación integral y continua. Todas las soldaduras y curvaturas, deben quedar uniformes y libre de imperfecciones. Se cimentaran en dados de concreto de 30x30x50 cm y con resistencia de 3000 psi, los componentes de las pérgolas se les dará una mano de anticorrosivo seguido de dos manos de pintura.

Las piezas acabadas deberán mostrar la exactitud lineal y estar exentas de torceduras, dobladuras y juntas abiertas.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán las unidades ejecutadas en su totalidad en los trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

55. F9- Reubicación de Busto Existente.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta consistirá en la reubicación de la placa Existente Homenaje al Prócer Ecuatoriano Eugenio Espejo en un espacio cercano al actual según se define en planos constructivos como monumento 1. Esta actividad deberá ser realizada bajo verificación del supervisor.

En este caso, se reitera que el CONTRATISTA será el responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que se trasladara la placa sin generar daños a dicho elemento. El CONTRATISTA gestionará lo pertinente para que esta actividad se realice de manera oportuna y adecuada, independientemente de la hora o de las condiciones climáticas o ambientales existentes al momento oportuno de su ejecución y acorde a lo estipulado en los planos de detalles relacionados con esta actividad.

Se deberá garantizar la correcta fijación de la estructura mediante la utilización de las herramientas y equipo adecuado para la soldadura de elementos, verificando que el mismo sea colocado totalmente “a nivel” y a la altura que se indique en los planos constructivos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán las unidades ejecutadas en su totalidad en los trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y acabado así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

56. F10- Reubicación de Placa Existente.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Consistirá en la reubicación de la Placa de Eugenio Espejo en un espacio cercano al actual. Para su reubicación manejara bajo supervisión.

En este caso, se reitera que el CONTRATISTA será el único responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que se trasladara de la placa sin daño. El CONTRATISTA gestionará lo pertinente para que esta actividad se realice de manera oportuna y adecuada, independientemente de la hora o de las condiciones ambientales existentes al momento oportuno de su ejecución y acorde a lo estipulado en los planos de detalles relacionados con esta actividad.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse serán las unidades ejecutadas en su totalidad en los trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de la obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto así como por mano de obra, equipo herramienta, y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

G. INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

57. G1- Suministro e instalación de Tubería de PVC de 1/2 pulgadas.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consistirá en el suministro e instalación de la tubería diámetro de 1/2" en lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por longitud, la cantidad a pagarse será el número de metros lineales de tuberías de 1/2" de acuerdo a lo estipulado en los planos los cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor.

PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, tubería, transporte y colocación así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

58. G2- Suministro e Instalación de Llave de Jardín.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Se considera bajo este concepto de instalación de llave de jardín, para uso en agua potable y los accesorios necesarios para su instalación niples, unión universal, adaptadores y demás piezas con SCH-40 que permitan su acoplamiento con la tubería en el punto indicado en los planos.

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: La instalación se medirá por unidad completa (pieza) instalada, que incluye al propio elemento como a sus accesorios: adaptadores, uniones y demás elementos para su incorporación y acople con la tubería de agua potable.

PAGO: Se hará por unidad completa instalada a los precios unitarios establecidos en el Contrato. El precio incluye el traslado desde almacenes del Contratista hasta los sitios de obra, así como todos los trabajos, herramientas, equipo, aparatos, materiales y mano de obra, que requiera el Contratista para realizar la instalación a satisfacción del Supervisor.

59. G3- Suministro e Instalación de Accesorios Codos etc.

A. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Esta actividad consistirá en el suministro e instalación de accesorios necesarios como ser codos, tee, reductores, niples, adaptadores entre otros, utilizados en la instalación tubería de 1/2"

B. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO.

MEDICIÓN: Se medirá por unidad, la cantidad a pagarse será el número de unidades utilizados en tuberías de 1/2" de acuerdo a lo estipulado en los planos los cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor.

PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, tubería, transporte y colocación así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

H. ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Las obras o trabajos no previstos podrán ser pagados bajo la modalidad de trabajo por día (administración delegada), y/o por fichas presentadas por el Contratista y aprobados por el Supervisor y por el Contratante. Las fichas deberán tener los mismos precios de la mano de obra, materiales, maquinaria y equipo, porcentajes de gastos generales y utilidad presentados en la oferta original. En aquellos casos que los precios no aparecen en los listados, se pagarán de acuerdo a la presentación de cotizaciones y/o facturas y recibos.

El Contratista estará en la disposición de realizar trabajos de emergencias cuando la AMDC lo requiera por inundaciones, derrumbes, corte de vías y cualquier otro trabajo de carácter de emergencia.

Los costos por las publicaciones en los periódicos y de cuñas radiales previamente programados, donde se informe a la ciudadanía sobre las zonas de trabajos y los pagos a la ENEE por despejes de energía eléctrica se pagarán por la modalidad de administración delegada, reconociendo un máximo de 15% de sobrecosto para cubrir gastos generales y utilidad.

I. ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO

PREVISIONES GENERALES

AUTORIDAD DE LA FIRMA SUPERVISORA

La Firma Supervisora tendrá a su cargo las decisiones sobre todas las cuestiones que puedan surgir, como calidad y aceptabilidad de los materiales surtidos, forma de ejecución y desarrollo de la obra, interpretación de las especificaciones, y el cumplimiento satisfactorio del contrato por parte del contratista. El Contratista no podrá comenzar las obras si antes no presenta a satisfacción de la Firma Supervisora los diseños de los diferentes concretos hidráulicos y asfálticos, así como de los tratamientos bituminosos y sellados de pavimentos, la verificación del cumplimiento de las especificaciones aquí establecidas de los materiales pétreos, base y sub-base, inspección de los bancos de préstamo, calibración de básculas por parte de la Firma Supervisora, ya sea que sean propiedad del Contratista o de un proveedor; el Contratista deberá contar con el compromiso de sus proveedores para que la Supervisión tenga acceso a sus instalaciones para realizar toda clase de inspecciones. La Firma Supervisora podrá ordenar la suspensión de la obra si lo juzga de interés general.

Una semana antes del comienzo de las actividades de construcción, el Contratista deberá publicar en un diario de mayor circulación en la ciudad, la fecha de inicio de los trabajos y el tiempo que durarán los mismos, este aviso será aprobado por el Supervisor y la AMDC antes de ser publicado. A su vez, de ser necesario cerrar calles, deberá de publicarlo tres (3) día antes en un periódico para mantener informada a la Ciudadanía, indicando las rutas alternas que los usuarios podrán utilizar. Igualmente, informar a noticiarios televisivos y radiales.

El Contratista deberá también, coordinar sus actividades con instituciones como el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillado (SANAA), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL), y deberá notificar con suficiente anticipación sobre los actividades a realizar a la Gerencia de Movilidad Urbana de la AMDC, para que por medio de esta oficina municipal coordine con la Dirección Regional de Tránsito, para regularizar con ellos la circulación de los vehículos.

El Contratista será responsable de tomar todas las precauciones necesarias a fin de no romper o destruir cualquier instalación de servicio público, durante cualquier proceso o etapa de la construcción. Antes de proceder deberá contactarse con las instituciones anteriormente mencionadas.

El Contratante, en ningún caso reconocerá gastos al Contratista por reparaciones o reposiciones, salvo cuando hayan sido previamente identificados y planificados y sea el asunto absolutamente insalvable y necesario para la ejecución de las obras, y en todo caso aprobado por el Supervisor.

El Contratista será directamente responsable ante las instituciones de servicio público, por todo y cualquier daño o perjuicio causado a sus instalaciones y responderá por cualquier demanda o acción por la vía administrativa o judicial, que estas instituciones pudieren iniciar contra la Alcaldía Municipal del Distrito Central, por razón de las averías o destrucciones causadas a sus sistemas por acción u omisión del Contratista.

BARRICADAS Y SEÑALES DE PRECAUCIÓN

El Contratista deberá proporcionar, erigir y mantener todas las barricadas necesarias, luces suficientes y adecuadas, señales de peligro, letreros y otras disposiciones para el control del tránsito. Deberá tomar todas las precauciones necesarias para proteger la obra y salvaguardar al público. Las calles cerradas al tránsito deberán protegerse con barricadas efectivas, y los dispositivos de bloqueo deberán permanecer iluminados durante la oscuridad. Deberán proveerse señales de advertencia adecuadas para controlar y dirigir correctamente el tránsito.

El Contratista deberá colocar las vallas y señales preventivas que sean necesarias, como mínimo cuatro por cada lugar de trabajo, para resguardar la seguridad de los peatones y vehículos que transitan por las vías públicas donde se ejecutarán las obras, así como cintas amarillas y conos reflectivos.

El Contratista deberá planificar su trabajo cuidadosamente, de manera de causar las mínimas interrupciones posibles al tráfico vehicular y peatonal, procurando en lo posible trabajar en áreas definidas hasta su completa finalización. En ningún caso el Contratista podrá invadir otras áreas sin la previa autorización de la AMDC.

CONTROL TEMPORAL DE TRÁNSITO PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN LAS VÍAS.

Generales

En cualquier momento que se interrumpa la operación normal de una vía se debe garantizar la continuidad de la función que cumple esa vía mediante la planificación de la seguridad y del control temporal del tránsito. Esto significa que pese a los trabajos que es necesario realizar, se debe mantener el mayor grado de fluidez posible para los vehículos, los peatones, el servicio de transporte público y el acceso a las propiedades e infraestructura de servicios públicos.

Los controles efectivos del tránsito aumentan la seguridad vial y la eficiencia en la realización de las obras dentro del área de trabajo, independientemente del tipo de obra que tiene lugar. El control efectivo deberá proveer seguridad tanto a los trabajadores como a los usuarios de la vía y a los peatones.

Deficiencias comunes

En los dispositivos de control temporal que presentan deficiencias provocan una reducción sustancial en la efectividad de los dispositivos y reducen la seguridad dentro o alrededor de la zona de trabajo. Las deficiencias más comunes son:

- Señales no uniformes: Señales fuera de reglamentación por lo tanto los conductores no realizarán las maniobras esperadas, caso omiso de señales, etc.
- Protección puntual: la colocación de dispositivos de prevención sin transición o espacios de amortiguamiento.
- Vestimenta: al utilizar el método de abanderados no cuentan con la vestimenta, ni chalecos de seguridad ni materiales reflectivos.
- Desgaste y visibilidad: cuando los dispositivos presentan desgaste se reduce su visibilidad, las áreas carecen de iluminación, mala ubicación dispositivos.
- No se remueven los dispositivos: una vez finalizados los trabajos las señales instaladas son dejadas en sitio y pierden la credibilidad y el respeto.

Principios fundamentales

- La seguridad en las áreas de control temporal de tránsito debe ser un elemento integral y de alta prioridad para todos los proyectos de planificación, diseño y construcción. De forma similar, los trabajos de mantenimiento y reparación de servicios públicos deben ser planeados y conducidos tomando en cuenta la seguridad de los automovilistas, los peatones y trabajadores en todo momento. La formulación de planes específicos para la administración de incidentes de control del tránsito es difícil debido a la variedad de situaciones que se pueden presentar. No obstante, los planes deben ser desarrollados con suficiente detalle para proveer seguridad a los automovilistas, peatones, trabajadores, policías, personal y equipo de atención a emergencias.
- La fluidez del tránsito deberá ser inhibida o restringida lo menos que sea posible.
- Los conductores y los peatones deberán ser guiados de una forma clara mientras se aproximen y atraviesen una zona de control temporal de tránsito.
- Mantener buenas relaciones públicas es necesario. La cooperación de los medios informativos para dar a conocer las razones y la existencia de las zonas de trabajo pueden ser de gran ayuda para mantener al público automovilista bien informado.

Elementos de Control Temporal de Tránsito

Planos de Control de Tránsito

Un PCT describe los controles de tránsito que deberán usarse para facilitar el tránsito de vehículos y peatones a través de una zona de control temporal del tránsito. El plan o puede variar en alcance, desde muy detallado hasta simplemente hacer referencia a diagramas típicos.

Definir componentes de la zona de control

- Área de prevención: los conductores son informados de lo que les espera.
- Área de transición: puntos de canalización, reducción de velocidad o redireccionamiento.
- Área de actividad: es la parte cerrada al tránsito por trabajos y asignada para los materiales, equipo y trabajadores.
- Área de finalización: se utiliza para devolver al tránsito su trayectoria normal.

Seguridad a peatones y trabajadores

Peatones

Hay tres aspectos fundamentales que deben ser considerados en la planificación de la seguridad de los peatones en las zonas de trabajo temporal:

- Los peatones no deberán dirigirse hacia conflictos directos con las operaciones, equipo o los vehículos de trabajo.
- Los peatones no deberán ser dirigidos hacia conflictos con el tránsito principal que se mueve a través o alrededor del sitio de trabajo.
- Los peatones deben contar con pasos o senderos seguros y convenientes que reproduzcan hasta donde se puedan las características de las aceras

Trabajadores

La seguridad de los trabajadores que realizan las distintas tareas dentro del área de trabajo es de igual importancia que la seguridad del público que atraviesa dicha área. Las áreas de trabajo presentan condiciones temporales que cambian constantemente y que son inesperadas para el viajero. Además, estas condiciones del área de trabajo casi siempre presentan situaciones que resultan confusas para el conductor. Por ese motivo se crea un grado de vulnerabilidad aún mayor para el personal en o cerca de la vía.

- Vestuario de trabajo
- Barreras
- Reducción de velocidad
- Iluminación
- Información al público
- Policía de tránsito

Control mediante señales de mano

Función

La función primordial de los procedimientos de control de tránsito mediante señales de mano es lograr el movimiento seguro y expedito de vehículos y peatones a través o alrededor de las zonas de control temporal de tránsito, al mismo tiempo que se protege a los trabajadores y al equipo.

Requisitos de los abanderados

Debido a que los abanderados son responsables de la seguridad del público y tienen un mayor contacto con los usuarios con respecto a todos los trabajadores en la zona de trabajo, ellos deberán tener los siguientes requisitos mínimos:

- Sentido de responsabilidad por la seguridad del público y los trabajadores.
- Adiestramiento formal en prácticas de seguridad de control de tránsito.
- Inteligencia media.
- Buena condición física, incluyendo vista y audición.
- Agilidad mental y la capacidad de reaccionar en caso de emergencia.
- Cortés pero con carácter firme.
- Buenas costumbres e higiene.

Vestuario de alta visibilidad

Para la jornada diurna el chaleco, camiseta o chaqueta que use el abanderado deberá ser de color anaranjado, amarillo, amarillo limón fuerte o versiones fluorescentes de estos colores.

Para trabajo nocturno las prendas de vestir deberán ser retroreflectivas. Los materiales retroreflectivos deberán ser anaranjado, amarillo, blanco, plateado o amarillo verde fuerte, o una versión fluorescente de estos colores.

Señales de mano

Los dispositivos de señales de mano tales como las paletas de “ALTO” o “DESPACIO”, luces y banderas rojas, son utilizadas para controlar el tránsito a través de zonas temporales de trabajo.

Las paletas de “ALTO” o “DESPACIO”, dan al conductor una guía más efectiva que las banderas rojas, y deberán ser el dispositivo primordial de las señales de mano. La paleta estándar deberá tener 46 cm de ancho, forma octogonal, con letras de por lo menos 15 cm de alto.

Sitio de abanderamiento

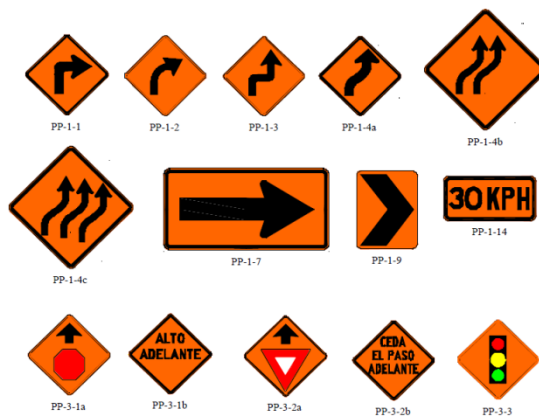
Los puntos de abanderamiento deberán estar localizados con suficiente anticipación del área de trabajo para que el tránsito que se aproxima cuente con suficiente distancia para detenerse antes de entrar al espacio de trabajo

Señalamiento

Señales de prevención

Las señales de prevención en zonas de control temporal de tránsito se emplean con el objeto de prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación peligrosa en la carretera o adyacente a ella y la naturaleza de la misma, así como el proteger a peatones, trabajadores y equipo de trabajo en áreas de trabajo. Las señales de prevención exigen precaución de parte del conductor

ya sea para disminuir la velocidad o para que efectúe otras maniobras que redundan en su beneficio y en el de otros conductores, peatones o los trabajadores.



Señales de información

Las señales informativas tendrán por objeto guiar a los conductores en forma ordenada y segura, de acuerdo con los cambios temporales necesarios, durante la construcción, mantenimiento, conservación u otros trabajos que se realicen en las vías públicas y zonas adyacentes.



PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE PROPIEDADES Y JARDINES

El Contratista tendrá la responsabilidad de preservar cualquier propiedad, pública o privada. Deberá proteger contra alteraciones y daños a todos los monumentos y límites de propiedad hasta que la Firma Supervisora atestigüe, o bien rinda informe, de su localización, estableciendo las referencias adecuadas.

Durante el proceso de la obra, el Contratista será responsable de todo daño o perjuicio ocasionado a cualquier propiedad como resultado de cualquier acción, omisión, negligencia o conducta impropia en la ejecución del trabajo. Será responsable de todo daño o perjuicio debido a trabajos o materiales defectuosos. La reparación o restitución de propiedades dañadas o perjudicadas deberá correr por cuenta del Contratista, y ser similar o igual a la existente antes de que se ocasionara el daño o perjuicio.

EQUIPO DISPONIBLE Y TOPOGRAFIA

El Contratista debe disponer del equipo pesado como ser compactadora de rodillo, volquetas, cargadoras, retroexcavadoras, motoniveladora, cortadora de disco, muletas y otros (ver Lista de Equipo Mínimo en cuadro de Criterios de Evaluación) que incluyen combustible, lubricantes, pago de operadores, reparaciones mayores y menores, para poner a disposición del proyecto de forma inmediata e iniciar la ejecución de las obras cuando la AMDC se lo indique. Es importante destacar que cada contratista debe incluir en sus costos la incorporación de al menos una cuadrilla de topografía, con el fin de verificar en campo todos los planos y cualquier información remitidos por la supervisión.

J. MEDIDAS DE MITIGACION SOCIO-AMBIENTAL DURANTE LA CONSTRUCCION

CONTINGENCIAS

Con el objetivo de mantener las afectaciones sobre el aire, suelo, agua, y la vida humana en niveles tolerables, se presenta a continuación las medidas de mitigación para realizar la construcción del proyecto Paso a Densivel Bulevar Kuwait – Centro Cívico Gubernamental y Retorno a Puente Las Brisas.

GENERALIDADES

El Contratista ejecutará las acciones necesarias destinadas a proteger el ambiente y la vida humana en el proyecto y su área de influencia del Proyecto. Las acciones de protección de ambiente incluyen el área de proyecto, las áreas de apoyo (campamento, estacionamiento, planteles de almacenamiento, planteles de fabricación de concreto hidráulico o de asfalto, bancos de materiales, lugares de disposición de desechos etc.) y el área de impacto. El Contratista se obliga a cumplir con las diversas disposiciones y regulaciones ambientales, de tránsito y de seguridad e higiene ocupacional vigentes en Honduras y las estipuladas en el presente documento.

En caso de incumplimiento de las mismas, el Contratista estará en la obligación de indemnizar al Gobierno de Honduras por todo reclamo o penalización que pueda surgir.

MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL AIRE

PROTECCIÓN CONTRA POLVO

El Contratista durante la ejecución de los trabajos de construcción que incluye la fase de preparación de los sitios de construcción y de apoyo, la construcción, el transporte, trabajo de abandono etc., deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la generación y emisión de polvo o de partículas volátiles, que en exceso puedan provocar alteraciones al ambiente, afectar la salud pública de las personas del área de impacto y los bienes inmuebles o el tránsito. El Contratista debe preferir medidas correctivas en la fuente de generación sobre medidas curativas de síntomas. También debe evitar medidas dañinas tales como el riego de aceites para el control de polvo. El Contratista debe ejecutar medidas que comprenden pero no se limiten en las siguientes acciones:

- a) Humedecer fuentes de generación de polvo,
- b) Aislamiento de polvo mediante barreras (p.e. plásticos sobre apilamiento de agregados, casas protectoras tales como banda transportadora de agregados entubada, etc.)
- c) Eliminar fuentes de polvo (p.e. barrer rodaduras sucias)

En específico se debe ejecutar:

- a) Uso de lonas sobre apilamientos de material seco y fino,
- b) Uso de lonas sobre contenedores de volquetas
- c) Humedecer área de la rodadura
- d) Barrera calles.

PROTECCIÓN CONTRA GASES

Para limitar el impacto por gases no deseados, el contratista debe tomar en cuenta los siguientes:

- a) Es prohibido la quema de cualquier desperdicio.
- b) La maquinaria y los automotores deben ser sujeto al mantenimiento rutinario señalado por los fabricantes.

PROTECCIÓN CONTRA RUIDO Y VIBRACIONES

El contratista debe evitar la generación de ruido y vibraciones en niveles tales que sean nocivos para la salud humana y la estabilidad de las edificaciones en el área de impacto. Para tal efecto se toma en cuenta el tiempo de exposición, el horario de exposición, las actividades de los afectados y los niveles sonoros. En específico se debe aplicar lo detallado en la legislación laboral, en los planes de arbitrio municipales y las leyes y los reglamentos de buena convivencia.

PROTECCIÓN CONTRA MALOS OLORES

Se debe evitar procesos que generan malos olores. Sin embargo, si en el desarrollo de las actividades constructivas, se tuviera la necesidad de emplear sustancias o mezclas que produjeran olores penetrantes o desagradables, el Contratista deberá de tomar las acciones pertinentes para limitar la expansión de los mismos fuera del sitio de la obra, limitar el tiempo de exposición y deberá asegurar una pronta dispersión.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

MEDIDAS DE LIMITACIÓN DE EROSIÓN E INUNDACIONES

El Contratista durante el proceso constructivo, deberá tomar toda clase de precauciones a fin de que en el desarrollo de las obras, no se generen erosiones o inundaciones que provoquen daños a bienes y alteraciones substanciales a la conformación natural en los terrenos públicos o privados circundantes a las obras, especialmente en las épocas de lluvias o por rotura de tuberías que conduzcan fluidos. El contratista deberá asegurar el proceso constructivo mediante obras y estructuras provisionales tales como pueden ser bordos, aliviaderos, cunetas, drenajes. Estas obras provisionales corren a cargo del contratista. Todas las obras provisionales deben ser retiradas al final de la obra.

En excavaciones y cualquier movimiento de tierras, el contratista tomará en cuenta la naturaleza de cada material para evitar un colapso de material apilado y las paredes de corte en excavaciones. El contratista debe aplicar obras provisionales tales como pueden ser entibaciones para proteger las paredes de excavación. También puede crear pendientes de taludes estables cuando el espacio le permita. Todas estas medidas serán a cargo del contratista.

En cualquier momento se debe evitar que el material de excavación debilita la corona o toda la pared de excavación, para tal efecto en ningún momento se permite material apilado en una franja de 0.60 m desde la corona de la excavación.

Al apilar cualquier material de desecho o de construcción se debe tomar en cuenta la naturaleza del suelo y su capacidad de carga para evitar roturas de terreno o derrumbes.

La supervisión tendrá la competencia de suspender las actividades que estime pertinentes si se presentasen casos de inestabilidad en los terrenos aledaños a la excavación o apilamiento de material.

El contratista debe evitar la inundación de excavaciones para evitar el debilitamiento de las paredes de corte de las mismas. En caso de presentarse la inundación de excavaciones debe vaciar las mismas lo más rápido posible o ejecutar otras obras provisionales de reforzamiento de taludes que eviten el colapso de las paredes de excavación.

MANEJO DE MATERIALES DE DESPERDICIOS

Los materiales de demolición deberán ser retirados lo más pronto posible. El contratista depositará los mismos en lugares autorizados por la municipalidad. El suelo, las rocas extraídas que no encuentran uso en el proyecto deberán ser depositados en un lugar autorizados por la municipalidad.

No se permite lugares de depósito final de materiales sobrantes en los siguientes sitios:

- a) Humedales,
- b) Laderas con pendientes más inclinados que el ángulo de reposo natural del material a depositar,
- c) Suelos o laderas inestables.

La disposición final del material sobrante se debe hacer en la siguiente forma:

- a) Antes de depositar el material sobrante se debe retirar la materia orgánica para su posterior colocación,
- b) Se debe colocar en el futuro pie de monte un retenedor o filtro de finos que podría construirse con rocas o desperdicios de mayor tamaño,
- c) El material se coloca en capas las cuales se deben compactarlas para evitar cavernas y agujeros.
- d) Al final todas las rocas o desperdicios deben ser cubiertos con suelo fino para esconder los mismos.
- e) La profundidad del enterramiento de troncos de los árboles presentes no debe poner en peligro la vida del árbol.
- f) En caso que hayan árboles y arbustos que se requieren cortar antes del depósito se debe obtener los permisos correspondientes.
- g) El depósito durante la fabricación y al final del mismo debe contar con la señalización: “Prohibido el paso a particulares, Depósito de Material Sobrante, Peligro de Hundimiento y Derrumbe”.
- h) En el depósito de material sobrante se debe colocar la capa de materia orgánica rescatada al principio.
- i) Se deberá ejecutar las siembras exigidas por la municipalidad o el ICF.

Los residuos sólidos tipo domésticos deben ser recolectado en basureros, para efecto mantiene en cada sitio de descanso de trabajadores un basurero. La basura debe ser depositada en el relleno sanitario municipal.

Se prohíbe el vertido de aceites usados o nuevos, combustibles al suelo o cualquier fuente de agua.

Se prohíbe el vertido de mortero, concreto de cualquier tipo.

El contratista saneará todos los lugares contaminados a su propia cuenta.

BANCOS DE PRÉSTAMO

El contratista solamente puede utilizar agregados de bancos de préstamo autorizados por las autoridades competentes. El contratista debe asegurar el cumplimiento de las medidas exigidas por las autoridades competentes. En caso que compre agregados y suelo debe contar con la certificación correspondiente que el origen del material es de lugares autorizados.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTAMINACIÓN

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para controlar que no ocurran derrames de sustancias contaminantes al suelo, áreas verdes, o daños ambientales a los acuíferos subterráneos o al suelo, provocados por depósitos superficiales o subterráneos de desechos líquidos provenientes de la construcción de las obras. En especial, deberá acatar las siguientes disposiciones:

- a) En caso de necesidad de realizar mezclas o preparaciones de sustancias líquidas contaminantes, el Contratista deberá proponer soluciones tendientes a superar esa afectación ambiental, tales como construcción de depósitos impermeables o prefabricados.
- b) Se prohíbe el vertido de sobrantes de mezclas líquidas contaminantes que tenga que desechar, el Contratista apelará a las autoridades competentes, con el fin de que le indiquen los medios y forma de la disposición final de las sustancias.
- c) Se implementará medidas de protección del suelo durante el mantenimiento y abastecimiento de la maquinaria.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA AGUA

Se prohíbe el vertido de sustancias líquidas o sólidas a cualquier cuerpo de agua. Bajo ningún concepto el Contratista descargará desechos en los cauces de fuentes superficiales, ni dentro de una franja de 100 m a cada lado de la rivera. Se prohíbe el lavado de equipo en ríos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA FLORA Y FAUNA

Sólo se podrán talar arbustos y árboles previos la emisión de los permisos respectivos otorgados por la autoridad competente. La utilización de la madera definirá el permiso y al no definir este, el contratante determinará el destino de la madera.

PROTECCIÓN DE RECURSOS HISTÓRICOS Y ARQUEOLÓGICOS

Todo hallazgo de vestigio histórico, por pequeño que éste sea, deberá ser notificado a las autoridades competentes. En caso de encontrarse un vestigio histórico, se interrumpirán los trabajos en la zona en mención hasta que la autoridad competente así lo estime conveniente, quedando a concertación entre el Contratista y el Supervisor, el levantamiento de un acta que certifique una demora de carácter involuntaria y no imputable al Contratista.

Si por motivos de trazo o edificación de nuevas obras se tuviera que afectar un bien histórico, el Contratista y el Contratante se apersonarán ante las autoridades del Instituto Hondureño de Antropología e Historia, a fin de solicitar los permisos respectivos, cumpliendo con las instrucciones que de ella emanen, a fin de salvaguardar ese patrimonio. Si ello conllevara costos adicionales, se levantará en conjunto un acta detallando presupuestariamente y en forma desglosada el monto a invertir cambios, sometiendo a consideración del Supervisor para su análisis y posterior aprobación por el Contratante.

PROTECCIÓN DE LA VIDA HUMANA (SEGURIDAD OCUPACIONAL)

ESPECIALISTA EN SEGURIDAD

Con el objetivo de asegurar el cumplimiento de la normativa de higiene y seguridad ocupacional, la ejecución del plan de mitigación ambiental y la seguridad vial, el contratista en el rubro de personal clave, debe contar con por lo menos un especialista en seguridad ocupacional, vial y ambiente, quien se dedica durante la construcción exclusivamente a estos temas. El especialista en seguridad será responsable por las siguientes actividades:

- Referente a la Seguridad e Higiene Ocupacional:
 - La formulación del Plan de Seguridad e Higiene de la Obra.
 - La formulación del Plan de Control Temporal de Tránsito.
 - La formulación del Plan de Contingencia de la Obra.
- Gestionar la ejecución del Plan de Seguridad e Higiene de la Obra. Entre otros son:
 - Servicios sanitarios,
 - Duchas,
 - Comedores,
 - Basureros.
 - Vestimenta de protección individual.
 - Señalización de seguridad.
 - Señalización vial temporal.
 - Extintores.
 - Botiquines de primeros auxilios.
 - Sistemas de emergencia de los equipos de construcción.

- Capacitar en materia de seguridad e higiene.
- Apoyar a la Comisión de Higiene y Seguridad.
- Gestionar las constancias y certificaciones relacionadas con la seguridad e higiene (p.e. aprobación del plan de control temporal de tránsito por las autoridades de tránsito y de la municipalidad, apertura y cierre de fosas sépticas por entidades de salud).
- Monitorear la ejecución de las medidas de seguridad y su efectividad.
- Análisis de riesgos profesionales.
- Referente a Ambiente:
 - Gestionar los permisos escritos por los propietarios de los terrenos que se utilizarán como planteles, depósitos de material sobrante, accesos a bancos.
 - Gestionar los permisos de explotación de bancos pétreos de INHGEOMIN.
 - Gestionar los permisos de corte de árboles y la utilización de agua,
 - Gestionar cualquier otro permiso ambiental requerido con excepción de la licencia ambiental.
 - Formular y gestionar la implementación de los planes de manejo de residuos,
 - Formular y gestionar la implementación de los planes de explotación de los bancos de préstamo,
 - Formular y gestionar la implementación de los planes de protección de suelo y agua por productos de origen petrolero etcétera.
- Referente a la Seguridad Vial:
 - Formular y gestionar la ejecución de los planes de control temporal de tránsito.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

El Contratista elaborará un plan de seguridad e higiene para el proyecto el cual se revisará trimestralmente. Este plan incluye plan de prevención de accidentes y enfermedades, el plan de contingencia, plan de capacitación continuo de los trabajadores, plan de manejo de sustancias peligrosas, cronograma de ejecución de actividades y el listado de los recursos requeridos. Este plan de seguridad e higiene debe ser presentado a la supervisión para su aprobación.

El plan de seguridad e higiene debe cumplir con la legislación laboral y de seguridad del Gobierno de Honduras vigente al momento de la construcción, tal como es el Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales y la demás normativa de seguridad vigente en el país para la construcción.

El Contratista debe desarrollar una estrategia de seguridad e higiene que pone en primer plano la seguridad y salud integral de los trabajadores, transeúntes y los vecinos a lo largo de la carretera y los sitios de apoyo. El Contratista debe identificar los riesgos de accidente y

enfermedad y proveer medidas de prevención y mitigación dentro de los estándares expresados en la normativa legal de Honduras. El Contratista debe implementar medidas de protección colectivas y para los casos especiales, medidas de protección individual.

El Contratista debe contar con el personal, herramientas y suministros para gestión y ejecución de las medidas de seguridad y salud ocupacional y vial. El contratista debe reportar mensualmente a la supervisión los avances en la ejecución de los planes de seguridad e higiene y un cuadro de accidentes y enfermedades.

El plan de mantenimiento preventivo ejecutado del equipo de construcción debe ser presentado al final de cada mes.

El plan de manejo de las sustancias peligrosas debe comprender la lista de sustancia peligrosa que se utilizan en la construcción, la ubicación de los almacenes y sus características particulares. Se deben detallar las medidas preventivas durante el almacenamiento, el manipuleo y su destino final.

El Contratista debe contar con suficientes unidades de higiene personal que consiste de inodoros, lavamanos y basureros. La cantidad de unidades de higiene personal depende de la cantidad que estipula la norma correspondiente. Estas unidades deben estar en las cercanías de los sitios de trabajo y deben tener una accesibilidad universal de los trabajadores.

Los trabajadores deben contar con un lugar seguro para dejar sus pertenencias durante las horas de trabajo. Los trabajadores deben contar con un comedor.

El Contratista debe asegurar que los trabajadores cuentan con la vestimenta de protección individual según el riesgo. El uso de cascos es obligatorio para todos los sitios de construcción y aquellos sitios de apoyo con peligro de heridas en el cráneo.

En cualquier momento, el sitio de construcción y los de apoyo deben mantenerse limpio y en el orden. Se prohíbe el ingreso de vendedores ambulantes al sitio de construcción. En caso que se requiere dar acceso a vendedores ambulantes, se debe señalar un espacio especial para tal servicio para el trabajador.

El contratista tiene que proporcionar agua para beber a todos los empleados en cantidad y calidad adecuada.

El Contratista deberá instruir a sus empleados para que en el transcurso de la realización de sus trabajos, provoquen el mínimo de alteración de la vida cotidiana de los residentes y pasantes,

asimismo que respeten la privacidad de los predios particulares, intimidad familiar, y costumbres autóctonas existentes en el área de influencia inmediata al proyecto.

El Contratista protegerá todas las excavaciones con sus respectivos cercos y barreras.

El Contratista debe proteger los trabajadores que trabajan en altura preferiblemente con medidas colectivas. También protegerá a los transeúntes con barreras aéreas o cortinas en caso que exista peligro por objetos volantes.

PROTECCIÓN DE LA VIDA HUMANA (SEGURIDAD VIAL)

PLAN DE SEGURIDAD VIAL

El Contratista debe diseñar y ejecutar planes de control temporal de tránsito para cualquier tipo de vehículo y flujo peatonal. El sistema de señalamiento de obra en construcción deberá ser visible durante el día, la noche y bajo condiciones climatológicas difíciles. La normativa a aplicar es el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito y en específico el capítulo 6.

Como mínimo cada sistema de control temporal de tránsito debe comprender señales preventivas y dispositivos de canalización y cuando las circunstancias los exigen deben incluirse abanderados o sistemas eléctricos tales como semáforos.

La cantidad de las señales y dispositivos para cada sitio de regulación temporal de tránsito es aquella exigida en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. En caso que se observe maniobras imprudentes de los usuarios de la vía y condiciones peligrosas, el sistema de control temporal de tránsito deberá ser fortalecido con los dispositivos adicionales.

Aquellas señales que comprenden mensajes que no se aplican deben ser cubiertas o retiradas en forma inmediata, para conservar la credibilidad en el sistema de señalización ante los usuarios.

Carteles. Las señales preventivas, reglamentarias e informativas serán de las medidas normalizadas en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Los mensajes deben ser legibles durante el día, noche y bajo condiciones climatológicas adversas. Los mensajes de las señales deben ser precisos y corresponder a las condiciones reales de la vía. Los mensajes de prevención deben advertir el tipo de peligro real utilizando el código de mensaje y pictogramas establecidos en la norma. Las señales preventivas temporales de advertencia general tales como “peligro”, “atención”, “alto”, no se consideran como señales preventivas en el sistema de control temporal de tránsito ya que no aportan información de calidad y deben ser sustituidos por señales preventivas temporales que advierten el peligro real y específico. En caso que las condiciones exigen la regulación de la velocidad, se requiere que el usuario se parre o cede el paso, se deben utilizar las señales de reglamentación correspondientes y no de prevención.

Los dispositivos de canalización cumplirán con la normativa del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Dispositivos perecederos tales como cintas plásticas o similares no se consideran como dispositivos de canalización por su poca duración.

Los esquemas de señalización y canalización se deben elaborar para el área del proyecto y las áreas de apoyo. Los esquemas de control temporal de tránsito se elaborarán en base a la normativa y las recomendaciones del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito. Deberán ser ajustados y fortalecidos cuando en el campo se observan condiciones peligrosas o conducta inadecuada de los usuarios. Los esquemas deben adaptarse a la velocidad expectativa de los usuarios de la vía.

Los banderilleros deben ser personas capacitadas en el control de tránsito.

Todo personal que realice tareas en el camino deberá vestir en su torso una prenda de color vibrante de alta visibilidad que cuenta con cintas reflectantes para la visibilidad en condiciones de penumbra, oscuridad y climatológicas difíciles.

ACTIVIDADES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y OCUPACIONAL

Seguridad Ocupacional y Tráfico en Construcción

En el proyecto se realizarán nuevos accesos y rutas alternas para desviar el tráfico

Las medidas de Seguridad Ocupacional deberán ajustarse al Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (Acuerdo Ejecutivo No. STSS-053-04).

Además de que se requerirán medidas específicas para controlar el nivel de seguridad dentro de la obra y evitar accidentes para el personal del Contratista y terceros.

Las medidas de seguridad a seguir durante la duración de todo el proyecto están indicadas en forma de fichas las cuales están incluidas dentro del Programa de Seguridad Industrial y Tráfico en las Actividades de Construcción.

Las fichas que componen este programa de Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción (SOTC) son las siguientes:





- Equipo de protección personal,
- Equipo para trabajo en alturas,
- Señalización y delimitación de zonas de trabajo y plantel,
- Prevención contra incendios y ruta de evacuación,
- Equipo de salvamento e higiene,
- Trabajo con riesgo eléctrico y

- Sanciones por incumplimiento.

En general, el Contratista o contratistas deben observar y aplicar todo el tiempo buenas prácticas de ingeniería en todas las actividades constructivas que desarrollen dentro del proyecto.

Se recomiendan charlas de 5 minutos por la mañana antes de comenzar los trabajos con temas de índole ambiental y de seguridad.

FICHA No. SOTC-01	Consideraciones Ambientales	
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Sistemas de protección personal	
1. Objetivos:	Establecer el equipo de protección personal requerido, de acuerdo a la actividad realizada, con el fin de prevenir daños a la salud de los trabajadores.	
2. Impactos ambientales a controlar:	i. Exposición a golpes, fracturas o heridas ii. Exposición a quemaduras iii. Exposición a intoxicaciones i. Exposición a enfermedades profesionales.	
3. Responsables	Constructor Supervisor Propietario	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. Medidas Ambientales		
4.1. Medidas de Prevención		
<p>El Supervisor verificará que el Contratista provea a todo su personal y a visitantes todo el equipo de protección personal de acuerdo a las tareas específicas y a las zonas de riesgo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá proporcionar el equipo de protección establecido en la normativa laboral y sanitaria nacional; • Estos equipos deberán revisarse de manera periódica y sustituirse al encontrarse defectuosos o no funcionales (promedio cada 6 meses) • Cada empleado recibirá su EPP según el área y tipo de actividad y suscribirá un acta de recepción, donde además se estipulará que de no usar este equipo de conformidad con las especificaciones del fabricante, será suspendido ese día de las actividades laborales. Además, en caso de deterioro o pérdida no justificada, el empleado se comprometerá a pagarlo. 		

FICHA No. SOTC-01	Consideraciones Ambientales	
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Sistemas de protección personal	
4.2. Equipo de protección personal mínimo para esta obra:		
Equipo	Personal	Especificaciones
 Chalecos Reflectivos	<ul style="list-style-type: none"> • Banderilleros • Instaladores de señalización • Operadores de maquinaria • Operadores de barrenos • Albañiles • Visitantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Color naranja , verde o amarillo con cintas reflectivas • Revisar cada 3 meses para verificar funcionalidad • Obligatorio para circular en las zonas de trabajo.
Cascos 	<p>Todos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resistente a golpes • Certificado • 4 puntos de suspensión • Revisar cada 4 meses para verificar funcionalidad
Zapatos de Seguridad 	<p>En donde se requiera</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Puntera de hierro • Antiderrapante • Impermeable
 Mascarillas contra polvo	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores de maquinaria y equipo que produzca polvo. • Resto de personal expuesto a polvo 	<ul style="list-style-type: none"> • Específico para atrapar partículas de polvo. • Revisar semanalmente para verificar funcionalidad.

 <p>Tapones auditivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores de equipo pasado • Personal de mantenimiento de equipo y maquinaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Certificados • Revisar mensualmente para verificar funcionalidad
 <p>Guantes de cuero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Laboran en áreas de armado de hierro • Trabajos manuales 	<ul style="list-style-type: none"> • De cuero • Tallas específicas • Específicos para actividades de construcción • Revisar cada 3 meses para verificar funcionalidad
 <p>Gafas protectoras</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores de equipo pesado • Operadores de barrenos y martillos • Operadores de pulidoras, esmeriles eléctricos, maquinaria de carpintería y otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistentes a golpes y rayaduras • Revisión cada 2 meses para verificar funcionalidad
 <p>Capotes para lluvia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todo el personal expuesto a la intemperie 	<ul style="list-style-type: none"> • Impermeable • De una o dos piezas • Manga larga • Debe llegar hasta las rodillas • Con gorro De preferencia con cintas reflectivas
 <p>Arneses</p>	<p>Personal que esté trabajando en alturas de por lo menos 6 pies o más sobre la superficie de trabajo en donde no se cuente con andamios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de detención de caídas. • Correas resistentes al calor y humedad • Deberá contar con cintas reflectivas para mayor visibilidad nocturna




FICHA No. SOTC-01	Consideraciones Ambientales
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Sistemas de protección personal
5. Lugar de Aplicación	Todos los frentes de trabajo.
6. Cronograma de Ejecución	Medida de implementación permanente
7. Indicadores de Cumplimiento y Desempeño	<ul style="list-style-type: none"> Stock de equipos en bodega. Facturas y ordenes de compras de equipos. Programa de reemplazo de equipos. Personal usando equipo de acuerdo a la labor desempeñada

FICHA No. SOTC-02	Consideraciones Ambientales									
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Salud y Condiciones de Trabajo									
1. Objetivos:	a. Establecer las condiciones mínimas para asegurar un ambiente de trabajo saludable y seguro.									
2. Impactos ambientales a controlar:	ii. Impactos a la salud y bienestar de los empleados i. Exposición a circunstancias, sustancias peligrosas									
3. Responsables	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Constructor</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 45%;"></td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Propietario</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Constructor	X		Supervisor	X		Propietario		
Constructor	X									
Supervisor	X									
Propietario										
4. Medidas Ambientales										
4.1. Instalaciones adecuadas										
<ul style="list-style-type: none"> Se proporcionará agua para higiene y se dotarán con jabón para higiene de manos. Las letrinas se deben equipar con papel higiénico. 										
4.2. Salud e higiene										

FICHA No. SOTC-02	Consideraciones Ambientales
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Salud y Condiciones de Trabajo
<p>a. Agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> • El contratista debe asegurar el suministro de agua potable embotellada a los empleados. • Se deberá establecer un sistema de provisión de agua potable a los empleados en el campo, el cual deberá ser más exhaustivo en época de verano. <p>b. Servicios de salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Así mismo en los frentes de trabajo, los capataces deberán tener acceso a un botiquín portátil. • En caso de accidentes o dolencias menores, después de recibir los primeros auxilios, el afectado deberá ser evaluado por un médico asignado por el contratista quien decidirá su remisión a un centro médico cercano. 	
5. Lugar de Aplicación	Todos los frentes de la obra
6. Cronograma de Ejecución	Medidas de implementación permanente
7. Indicadores de cumplimiento y desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Botellones en campo • Recibos de compra agua embotellada • Reportes de ausencias por enfermedad

FICHA No. SOTC-03	Consideraciones Ambientales
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Comunicación Pública, Tráfico y Señalización de zonas de trabajos y planteles.
1. Objetivos:	<p>a. Establecer mecanismos de información tendientes a notificar a la comunidad acerca de las limitaciones de tránsito, tiempo y riesgos que conllevará la obra.</p> <p>b. Establecer la señalización adecuada a manera de minimizar la ocurrencia de accidentes o situaciones de riesgo entre los obreros y cualquier persona que entre las zonas de trabajo y planteles del proyecto.</p>
2. Impactos ambientales a controlar:	<p>i. Accidentes de obreros, particulares y/o maquinaria.</p> <p>ii. Daños materiales a propiedades</p>

FICHA No. SOTC-03	Consideraciones Ambientales	
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Comunicación Pública, Tráfico y Señalización de zonas de trabajos y planteles.	
3. Responsables	Constructor	X
	Supervisor	X
	Propietario	X
4. Medidas Ambientales		
4.1. Medidas de Comunicación y Gestión Social		
<p>a. Se publicará un anuncio en un periódico local notificando el inicio de la obras una semana antes del arranque.</p> <p>b. Campaña informativa sobre el alcance del proyecto: se diseñará un panfleto con la información básica del proyecto, sus componentes, plazos de ejecución, beneficios locales, regionales, nacionales e internacionales.</p> <p>c. Cuando sea necesario informar al público sobre el cierre temporal de algunas vías, se utilizará un medio escrito (periódico) para comunicar esta situación en un plazo no menor de 3 días previos incluyendo croquis de vías alternas.</p>		
4.2. Señalización Temporal y Tráfico		
<p>d. Debido a que el sitio del proyecto se localiza en una zona de alto tráfico vehicular, se recomienda que el equipo pesado, volquetas y vehículos utilizados en el proceso constructivo respeten los sentidos de circulación existentes para evitar congestionamientos en el Blv. Suyapa y alrededores.</p> <p>e. Mantener habilitado en lo posible pasos peatonales seguros. Construir, señalar y mantener en buen estado pasos peatonales provisionales de dimensiones y capacidad adecuadas, principalmente frente a intersecciones, parada provisional y sitios de accesos.</p> <p>f. El contratista será responsable de colocar señales y rótulos dentro del área de construcción para alertar a los trabajadores y público sobre los peligros y riesgos en la obra. Estas señales deberán revisarse periódicamente (por lo menos cada 2 meses) y cambiarse si se encuentran deterioradas.</p> <p>g. La señalización deberá cumplir con la normativa nacional, Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (RGMPATEP).</p> <p>h. Se deberán colocar rótulos al inicio y final del proyecto anunciando las obras. Se deberá colocar aviso de precaución 100 m antes del inicio de obras en el sentido del tráfico del Bulevar Suyapa y de la Calle hacia El Trapiche. En general se recomienda la siguiente señalización básica:</p>		
Señalización mínima recomendada para control de tráfico		

FICHA No. SOTC-03	Consideraciones Ambientales
Programa: Seguridad Ocupacional y Tráfico en construcción	Componente: Comunicación Pública, Tráfico y Señalización de zonas de trabajos y planteles.
 INICIO DEL PROYECTO CON DATOS GENERALES FIN DE TRABAJOS  PRECAUCION OBRAS ADELANTE X m//VELOCIDAD MAXIMA: Entrada y Salida de rampa de intercambio en Bulevar Suyapa y 100 m antes del Inicio del proyecto, 50 m antes de trabajos en calle de El Trapiche.  Delimitaciones con banderillas, barriles, conos u otros reflectivos	
5. Lugar de Aplicación	Vías públicas dentro del área de trabajo y los frentes de trabajo
6. Cronograma de Ejecución	Medidas de implementación permanente
7. Indicadores de cumplimiento y desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • Impresión y distribución de panfletos informativos • Anuncios en periódicos • Señales instaladas • Reportes de accidentes y quejas

Seguridad Ocupacional y Tráfico durante la Operación

No se considera una etapa operativa.

La Alcaldía Municipal y la Supervisión deberán velar por mantener la señalización vertical y horizontal y la iluminación para evitar accidentes viales.

ACTIVIDADES DE CONTROL AMBIENTAL

Medidas Generales en la Etapa de Construcción

Sin perjuicio de lo establecido en la Guía Ambiental de Construcción vigente en el Municipio del Distrito Central y dadas las características del entorno donde se insertará este proyecto, se recomienda particularmente exigir al contratistas y subcontratistas seguir el plan de consideraciones ambientales mínimas que tiene como propósito garantizar el adecuado manejo de los aspectos ambientales que la construcción de obras generará, así como las de seguridad ocupacional brindada durante la fase de construcción del mismo; estas consideraciones ambientales se presenta en forma de fichas ambientales.

- Toda actividad de construcción deberá mantenerse dentro de los límites establecidos para la construcción. Esta medida reducirá cualquier impacto a áreas que se encuentren cerca de las áreas de construcción.
- Exigir al contratista de obras, la implementación de BUENAS PRÁCTICAS DE INGENIERÍA e incorporarlas en el contrato, incluyendo especificaciones técnicas ambientales cumpliendo con las Directrices Ambientales de Construcción de la UGA de la Alcaldía Municipal del Distrito Central y lo establecido en el Contrato de Medidas de Control Ambiental que eventualmente se firme con la UGA/AMDC.
- Señalización y/o demarcación de áreas de trabajo, almacenamiento de materiales y áreas de riesgo.

Las fichas que componen este programa de **Gestión Ambiental de Actividades de Construcción** (MAC) son las siguientes:

- Control de emisiones atmosféricas por material particulado y ruido
- Manejo de aguas residuales y excretas
- Manejo de desechos sólidos y escombros
- Manejo de factores biológicos

FICHA No. MAC-01	Consideraciones Ambientales
Programa: Gestión Ambiental de Actividades de Construcción	Componente: Control de emisiones atmosféricas por material particulado y ruido
1. Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> a. Establecer las medidas de prevención y mitigación de las emisiones de polvo b. Mejorar las condiciones de manejo de la maquinaria y equipo. c. Prevenir y controlar el ruido de bocinas, parlantes del equipo y maquinaria en zonas de circulación de equipos, áreas operativas y planteles.

	d. Prevenir y controlar las vibraciones producto de la actividad vehicular operación de equipos y maquinaria pesada.						
	e. Evitar afecciones a la salud de empleados y población expuesta al ruido						
2. Impactos ambientales a controlar:	i. Emisiones de polvo y ruido. ii. Incremento de enfermedades como consecuencia del polvo.						
3. Responsables	<table border="1"> <tr> <td>Constructor</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Supervisor</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td></td> </tr> </table>	Constructor	X	Supervisor	X	Otros	
Constructor	X						
Supervisor	X						
Otros							
4. Medidas Ambientales							
4.1 Medidas de Prevención							
a. Evitar la operación innecesaria de vehículos y maquinaria móvil, a fin de reducir las molestias al medio provocados por levantamiento de polvo. b. La emisión de partículas producida durante el transporte del material excedente, será prevenida por el Contratista, aplicando las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el transporte en vehículos adecuados para este fin, como volquetas. • Las volquetas no deben sobrecargarse. La carga no debe sobrepasar la capacidad de la paila establecida por el fabricante del equipo. • Las pailas de las volquetas que transporten materiales susceptibles a derrame o dispersión por viento, deben contar con un dispositivo para cubrir con lona y compuerta de la misma. • La cobertura, lona o toldo, deberá ser material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del camión o volqueta, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior o toldo integrado a la volqueta. El supervisor aprobará el tipo de lona y la seguridad del dispositivo para fijarla. • La velocidad máxima de las volquetas durante el transporte de materiales no excederá de 40 km/h. • El material apilado al aire libre temporalmente (material de relleno, escombros, etc.) deberá ser cubierto con lonas, para evitar su dispersión. Las pilas de material no deben ser mayores a 2.0 m de altura. c. El engrase y lubricación de todas las partes metálicas debe garantizar que no se presenten ruidos excesivos por la fricción entre ellas d. Evitar la operación innecesaria de motores, a fin de reducir las molestias en el medio provocadas por el ruido. e. Restringir el uso de equipo y maquinaria pesada al horario diurno (6:00 am – 6:00pm). Cuando los trabajos deban ser ejecutados por la noche, previo permiso de las autoridades municipales, éstos se limitarán a actividades poco ruidosas. Es necesario informar el público con la debida anticipación.							
4.2 Medidas de Mitigación							
a. La caída libre de materiales (especialmente agregados) debe efectuarse a una altura adecuada o conveniente, a fin de minimizar la emisión de polvo. b. El Contratista deberá implementar un sistema de riego periódico con agua, a intervalos necesarios, para evitar la re-suspensión de polvo en las superficies de trabajo, especialmente de aquellas que han sido rellenadas o se encuentran expuestas al viento; para determinar la frecuencia de riego, el contratista tomará en cuenta el tipo de material, las condiciones climáticas (período seco o lluvioso) y recomendaciones del supervisor. No será permitido el riego de superficies con aceite quemado para el control de polvo.							


<p>f. Los motores de combustión interna que posee la maquinaria utilizada para el movimiento de tierras (buldócer, niveladoras, excavadoras) y otros equipos (plantas generadoras, compresores de aire, grúas, etc.) deben estar provistas de silenciadores. Para minimizar los problemas causados por exceso de ruido, se deberá garantizar el buen estado de los silenciadores de los motores.</p> <p>g. En los niveles de presión sonora que excedan 85 dB, los trabajadores deberán utilizar protección sonora.</p>	
<p>5. Lugar de Aplicación</p>	<p>a. Todas las vías internas por donde circulen vehículos, volquetas, equipos y maquinaria relacionados con la ejecución del proyecto.</p> <p>b. Todos los frentes de trabajo y sitios donde se localicen equipos y maquinaria.</p>
<p>6. Costos</p>	
<p>Estas medidas se refieren principalmente a buenas prácticas de construcción y por ende, los costos asociados a éstas, se incorporan en los costos operativos del contratista.</p>	
<p>7. Cronograma de Ejecución</p>	
<p>Medidas a ser aplicadas durante toda la etapa de construcción en los puntos y sitios donde se requiera- El personal del contratista deberá ser capacitado en la aplicación permanente de esta medida ambiental.</p>	
<p>8. Indicadores de cumplimiento y desempeño</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Riego según calendario acordado/aprobado. • Toldo en buen estado con completa cobertura en las volquetas • Velocidad permitida. 	

Tabla complementaria de CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y SU MANEJO EN LA OBRA:

TIPO DE RESIDUO	GESTIÓN EN OBRA	GESTION POST OBRA
<p>Escombros y restos de obra.</p>	<p>Acopio en un sitio seleccionado especialmente para escombros, deben estar en el interior de la zona donde se efectúa la obra. Antes de retirarlos se verificará que no estén mezclados con otros residuos.</p>	<p>Valorización: utilización en la construcción.</p> <p>Tratamiento: Disposición en un sitio autorizado por la Municipalidad para ser utilizado como material de relleno.</p>
<p>Chatarra, tuberías y elementos metálicos de obra.</p>	<p>Segregación en un contenedor especial para chatarra para ser retirado por una empresa autorizada.</p>	<p>Valorización: Reciclaje y recuperación de metales.</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>

TIPO DE RESIDUO	GESTIÓN EN OBRA	GESTION POST OBRA
Piezas o recortes sobrantes en reparación de maquinaria.	Segregación en un contenedor especial para chatarra para ser retirado por una empresa autorizada.	<p>Valorización: Reciclaje y recuperación de metales.</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>
Restos de soldaduras.	Segregación en un contenedor especial para chatarra para ser retirado por una empresa autorizada.	<p>Valorización: Reciclaje y recuperación de metales.</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>
Madera.	Segregación en un contenedor para madera y ser retirado por una empresa autorizada.	<p>Valorización: Reciclaje, reutilización y uso como combustible.</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>
Papel y cartón.	Segregación en un contenedor para papel y cartón para ser retirado por una empresa autorizada.	<p>Valorización: Reciclaje</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>
Embalajes plásticos o de madera.	Segregación en un contenedor para madera o plástico para ser retirado por una empresa autorizada.	<p>Valorización: Reciclaje</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>
Elementos de PVC.	Segregación en un contenedor para PVC, (no se puede mezclar con los otros plásticos) para ser retirado por una empresa autorizada.	<p>Valorización: Reciclaje</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>
Vidrio.	Segregación en un contenedor para vidrio para ser retirado por una empresa autorizada.	<p>Valorización: Reciclaje</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>
Neumáticos usados.	Segregación en acopios especiales para ser retirado por una empresa autorizada.	<p>Valorización: Recuperación de neumáticos y utilización como combustible.</p> <p>Tratamiento: Disposición en sitio autorizado.</p>

TIPO DE RESIDUO	GESTIÓN EN OBRA	GESTION POST OBRA
-----------------	-----------------	-------------------

FICHA No. MAC-02		Consideraciones Ambientales
Programa: Gestión Ambiental de Actividades de Construcción	Componente: Manejo de aguas residuales y excretas	
1. Objetivos:	a. Minimizar la contaminación a cuerpos de agua y suelo por vertidos de aguas residuales domésticas originadas en la etapa de construcción. b. Impedir el almacenamiento o vertido de aguas no tratadas, que favorezcan la proliferación de vectores transmisores de enfermedades.	
2. Impactos ambientales a controlar:	i. Contaminación de suelos por aguas residuales ii. Contaminación de aguas iii. Proliferación de vectores con efectos sobre salud pública. iv. Alteración del paisaje.	
3. Responsables	Constructor <input checked="" type="checkbox"/> Supervisor <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>	
4. Medidas Ambientales		
a. Se darán capacitaciones periodicas al personal sobre el buen uso del agua y se les instruirá en no hacer sus necesidades fisiológicas al aire libre. b. En caso de letrinas portátiles, la empresa arrendadora debe asegurar el mantenimiento mediante 2 visitas a la semana, para la succión y limpieza del tanque, tratamientos y disposición final de los efluentes, suministro de agua y papel higiénico. El contratista se encargará de la limpieza de las paredes de los sanitarios móviles. c. Está terminantemente prohibido realizar descargas de las aguas de lavado de equipos, como fabricación de concreto, dentro del área del proyecto. Se recomienda al Contratista que gestione se realicen estas actividades en los planteles de fabricación de concreto y otros especializados. d. Según la normativa vigente, deberá instalarse un sanitario por cada 15 empleados.		
5. Lugar de Aplicación	Todos los frentes de trabajo y sitios donde se generen aguas residuales y	

	excretas.
6. Cronograma de Ejecución	
Instalaciones portátiles: durante la duración del proyecto en construcción.	
7. Indicadores de cumplimiento y desempeño	
<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias y registros sobre capacitaciones al personal • Instalación y mantenimiento periódico de letrinas portátiles • Recibos de arrendador de letrinas 	

FICHA No. MAC-03	Consideraciones Ambientales	
Programa: Gestión Ambiental de Actividades de Construcción	Componente: Manejo de desechos sólidos y escombros	
1. Objetivos:	a. Implementar un manejo adecuado de los residuos sólidos resultantes de las operaciones de construcción, para evitar riesgos sobre la salud pública y la contaminación del suelo, aire, aguas y contaminación visual por una incorrecta disposición de estos. b. Reducir la producción de residuos sólidos y ahorrar costos en la prestación del servicio de recolección transporte y disposición. c. Implementar las medidas adecuadas para la recolección, transporte y disposición de los residuos sólidos resultantes de las actividades de construcción.	
2. Impactos ambientales a controlar:	i. Contaminación del suelo ii. Contaminación de aguas superficiales y freáticas. iii. Producción malos olores. iv. Presencia de insectos y vectores. v. Afectación salud humana.	
3. Responsables	Constructor Supervisor Otros	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. Medidas Ambientales		

FICHA No. MAC-03	Consideraciones Ambientales
Programa: Gestión Ambiental de Actividades de Construcción	Componente: Manejo de desechos sólidos y escombros
4.1. Medidas de Prevención	
<ul style="list-style-type: none"> a. El Contratista junto con la supervisión, identificarán los componentes de obras con producción de residuos sólidos y escombros durante el proceso de construcción. Ambos propondrán los sitios de acopio temporal y someterán a la municipalidad con jurisdicción sobre las autorizaciones respectivas. b. Los desechos de construcción deben manejarse de manera que no afecte la salud o seguridad de los trabajadores y público, estos desechos no deberán ser vertidos en cursos o reservorios de agua o sitios ambientalmente vulnerables a la contaminación. c. Los residuos se dispondrán en forma separada según su tipo: orgánicos, inorgánicos y escombros de construcción. d. Para el manejo de residuos sólidos con características domésticas (de tipo orgánico e inorgánico), el contratista colocará recipientes o bolsas debidamente identificados para la separación en la fuente en las áreas de trabajo. e. Los residuos sólidos domésticos serán recolectados por el contratista a diario. Estos residuos se dispondrán en el sitio de disposición final autorizado por la AMDC. f. Para el manejo de los residuos peligrosos, tales como: trapos y suelos contaminados con grasa y otros residuos químicos, recipientes con residuos de productos químicos (solventes, epóxicos, grasas, aceites, pinturas, espray, etc..), el contratista establecerá un sitio en su plantel para el acopio temporal de estos residuos. Esta área deberá contar con un piso de concreto y estar debidamente cercada con malla y su acceso será completamente restringido. No será permitido por la supervisión, la disposición directa de estos residuos en el relleno sanitario municipal. g. Los escombros de construcción que incluyen: residuos de concreto, piezas de madera, residuos de varilla, lámina, bloques, y otros materiales de construcción, se consideran como residuos inertes y por lo general son muy voluminosos y se producen en grandes cantidades. El contratista debe identificar un sitio para su disposición temporal y al menos una vez por semana, deberá limpiar el área. h. El contratista presentará evidencias al supervisor de los permisos y autorizaciones para el transporte y la utilización de sitios especiales de disposición de residuos de construcción clasificados. i. Todo material de trabajo y escombros debe ser manejado por el Contratista. Este debe tomar las medidas necesarias para impedir que se disemine por cualquier forma, o que limite la circulación de vehículos o peatones y debe señalizar apropiadamente la zona. j. Recolección y Transporte deberá observar las siguientes recomendaciones: 	

FICHA No. MAC-03	Consideraciones Ambientales
Programa: Gestión Ambiental de Actividades de Construcción	Componente: Manejo de desechos sólidos y escombros
<p>La recolección se debe realizar en contenedores de alta resistencia a la corrosión, impermeables, y deben estar provistos de cierre hermético en el caso que sea necesario.</p>	
4.2. Medidas de Mitigación	
<p>a. Está prohibido mezclar materiales y elementos de construcción con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre otros.</p> <p>b. Está prohibida la quema de desechos.</p> <p>c. Está prohibida la disposición final de materiales de construcción en áreas de espacio público, lotes baldíos, cuerpos de agua o en el sistema de alcantarillado sanitario o pluvial.</p> <p>d. Se deberá seguir lo establecido en la tabla complementaria de CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y SU MANEJO EN LA OBRA.</p>	
5. Lugar de Aplicación	<p>Todos los frentes de trabajo y sitios donde se generen residuos sólidos y escombros.</p>
6. Cronograma de Ejecución	
<p>Actividades e instalaciones permanentes durante la duración del proyecto en construcción.</p>	
7. Indicadores de cumplimiento y desempeño	
<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de residuos y escombros en lugares no autorizados • Recipientes de basura en buen estado y rotulados • Áreas de acopio temporal para residuos peligrosos debidamente edificadas y rotuladas. • Factura de pago por uso del relleno sanitario • Contratos y facturas con gestores de residuos 	

