

CAPITULO 100

DISPOSICIONES GENERALES

SECCION 101.-SIGLAS O ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

101-1. Generalidades.

101-1.01. Cuando en estas "Especificaciones Generales" o en otro tipo de documentos contractuales o precontractuales se utilicen las SIGLAS o ABREVIATURAS que constan en la subsección 101-2, ellas tendrán el significado que allí se señala.

101-1.02. En la subsección 101-3 se precisa el sentido y alcance de términos que pueden tener otras acepciones en el lenguaje común, de palabras de otros idiomas o de sus adaptaciones libres que son de uso común en el medio vial, o de palabras cuyo significado convencional será el que allí se indique.

101-1.03. No se incluyen definiciones para aquellos términos cuyo significado o interpretación son suficientemente conocidos, precisos y claros, ni para aquellos que son definidos explícita o implícitamente en otra parte de estas Especificaciones.

101-2. Siglas o Abreviaturas.

AASHO: Asociación Americana de Autoridades de Vialidad de los Estados. (American Association of State Highway Officials).

AASHTO: Asociación Americana de Autoridades de Vialidad y Transporte de los Estados. (American Association of State Highway and Transportation Officials).

ACI: Instituto Americano del Concreto (American Concrete Institute).

ANSI: Instituto Americano de Normas Nacionales (American National Standards Institute).

AP: Asfalto fabricado a partir de Petróleo.

ASTM: Sociedad Americana para Ensayo de Materiales (American Society for Testing and Materials).

AWS:	Sociedad Americana de Soldadura (American Welding Society).
CBR:	Indice de California, Capacidad portante de California (California Bearing Rates). Medida de la resistencia de un suelo al esfuerzo cortante bajo condiciones de densidad y humedad cuidadosamente controladas. Se expresa en porcentaje (%) y se utiliza, auxiliándose con curvas empíricas, para el proyecto de Pavimentos flexibles.
CC:	Cámara de la Construcción.
CICE:	Colegio de Ingenieros Civiles del Ecuador.
CORPE:	CORPECUADOR
DGO:	Dirección General de Obras Públicas.
EC:	Especificaciones complementarias.
EE:	Especificaciones Especiales.
EG:	Especificaciones Generales.
INEC:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
INEN:	Instituto Ecuatoriano de Normalización.
MC:	Asfaltos líquidos (Rebajados) de curado medio.
MOP:	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.
MOP-001-F-2000:	Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes, Edición 2000.
MS:	Emulsión Asfáltica de curado medio.
RC:	Asfaltos líquidos (Rebajados) de curado rápido.
RS:	Emulsión Asfáltica de curado rápido.
SAE:	Sociedad de Ingenieros de Automotores (Society Automotive Engineers).
SC:	Asfaltos líquidos (Rebajados) de curado lento.

SS: Emulsión Asfáltica de curado lento.

TAI: El Instituto de Asfalto (The Asphalt Institute).

101-3. Definiciones.

Abandono ambiental de un proyecto. Etapa en la que se recuperan las condiciones ambientales de una zona o lugar, usadas para el proyecto, restituyendo características ecológicas y paisajísticas similares o mejores a las previas a la ejecución del proyecto.

Acarreo Libre: Traslado de Materiales excavados hasta una distancia determinada, sin derecho a una compensación adicional por este trabajo.

Acera (Vereda): Parte de una Carretera o Puente construida exclusivamente para el uso de peatones.

Aditivo: Sustancia que se mezcla con la masa de concreto, con productos asfálticos o áridos, para proporcionarles una o varias propiedades o para mejorar sus características.

Adjudicación: Decisión administrativa de aceptar una oferta la que se comunicará por escrito al proponente.

Adjudicatario: El proponente cuya oferta es aceptada por la entidad contratante y con quién se celebrará el contrato.

Aeródromo: Área definida destinada al movimiento (carreteo), despegue y aterrizaje de Aeronaves.

Aeropuerto: Aeródromo de servicio público que cuenta con obras e instalaciones adecuadas para la operación de Aeronaves destinadas a ese servicio.

Agua adsorbida: Agua que permanece unida a las partículas minerales de un suelo, o a los áridos mediante enlaces iónicos y que únicamente puede ser eliminada por desecación térmica.

Agua libre: Agua contenida en los poros o espacios inter granulares de un suelo, que puede circular por ellos y eliminarse por compactación, drenaje o secado.

Alcantarilla: Cualquier clase de estructura no clasificada como puente, destinada a proporcionar un cauce libre del agua, localizada debajo de una carretera.

Alquitrán: Material bituminoso obtenido por destilación de materias orgánicas:

carbón, madera, materia vegetal, etc.

Ambiente contaminado. Aquel en donde por efecto de acciones naturales o humanas, la concentración de un elemento, sustancia o intensidad de energía aportada exceda el nivel máximo permisible determinado en las normas de calidad ambiental o cuyos efectos atentan contra la salud e integridad humana.

Anteproyecto: Conjunto de planos y documentos resultantes de un trabajo preliminar y suficientes para definir las características principales de una obra. El Anteproyecto, por su carácter, no es suficiente ni permite ejecutar la Obra.

Apuntalamiento: Armado y colocación de soportes para asegurar temporalmente una obra o parte de ella.

Área ecológicamente sensible. Zona muy proclive a disturbios o perturbaciones de sus factores ambientales ante acciones humanas o naturales.

Áridos o Agregados: Nombre genérico para distintos conjuntos de partículas minerales, de diferentes tamaños, que proceden de la fragmentación natural o artificial de las Rocas.

Asfalto: Betún sólido, semisólido o líquido, de color entre negro o pardo oscuro, encontrado en depósitos naturales u obtenido artificialmente como un residuo del petróleo. En nuestro país, la mayor parte del asfalto empleado se obtiene del Petróleo.

Asfalto Natural: Asfalto formado naturalmente por la migración de petróleos hacia la superficie terrestre, seguida o combinada con la volatilización de sus componentes más ligeros y que se los encuentra mezclados, en mayor o menor proporción, con materia mineral.

Es muy conocido el precedente del Lago Trinidad, así como las afloraciones de El Tena y la Tierra Brea de la Península de Santa Elena.

Asfalto Rebajado: Es un cemento asfáltico, líquido a la temperatura ambiente, que se obtiene durante el proceso de refinación del petróleo o calentando y diluyendo un cemento asfáltico, mediante la adición de un destilado volátil del mismo petróleo: nafta, gasolina, kerosén, aceites combustibles, aceites diesel o combustibles para propulsión a chorro.

Según la velocidad de curado del agente diluyente, pueden producirse (3) tres tipos generales de Asfaltos líquidos: si contienen diluyentes ligeros que se evaporan rápidamente, tales como la Nafta y la Gasolina, se denominan de Curado Rápido (RC); si contienen diluyentes menos ligeros como Kerosén o combustibles para propulsión a chorro, se conocen como de curado Medio

(MC); y si contienen aceite diesel u otros aceites combustibles, se los llama de Curado Lento (SC).

Dentro de cada tipo, la viscosidad (Resistencia a derramarse), que depende de la cantidad y clase del diluyente, se representa mediante un número entre cero (0) y cinco (5). A menor número menor viscosidad (Mayor porcentaje de diluyente).

Ataguía: Cualquier obra de tierra u otros materiales destinada a atajar el agua mientras se construye una obra hidráulica.

Atarjea: Conducto a cielo abierto o con parrillas (metálicas, de Hormigón, etc.) que lleva las aguas superficiales al sumidero y que, eventualmente, cruza la vía al nivel de la rasante.

Autopista: Carretera para tránsito expreso, concebida, construida y señalizada para ese propósito y que tiene accesos controlados y todos sus cruces a desnivel.

Aviso para Comenzar: Notificación escrita dirigida al Contratista para que inicie la ejecución de la Obra. Esta notificación emitirá el Fiscalizador.

Badenes: Las bermas que se preparan como apoyo de los pies del talud durante el proceso de construcción de un relleno o terraplén.

Base: Capa (o capas), de espesor definido, de materiales sujetos a determinadas especificaciones, colocada sobre la subbase o la subrasante para soportar las capas de Superficie o Rodadura.

Bases de Licitación: Documentos suministrados a los presuntos proponentes para que, en igualdad de condiciones, puedan presentar una Oferta competitiva que, además, pueda ser objetivamente calificada y evaluada, para la ejecución de una Obra, la prestación de un Servicio o la provisión de un bien. Sin limitarse a ellos, normalmente las Bases para la licitación deben incluir: Términos de Referencia, o pliego de Condiciones, Proyecto de Contrato, Formas para la presentación de las propuestas y el "Proyecto de Ingeniería".

Bermas: Fajas longitudinales comprendidas entre el borde del Espaldón y la Arista interior de las cunetas o los terraplenes. Se utilizan para señalamiento, iluminación, barreras de seguridad, etc.

También se denominan así los escalones en un talud (de corte o de relleno; sean permanentes o temporales durante el proceso de construcción) y las fajas que eventualmente se dejan entre el pie del talud, en un corte, y la Arista exterior de las cunetas.

Betún: Material en estado sólido, semisólido o líquido, con propiedades aglomerantes, que resulta de la mezcla de Hidrocarburos Naturales y/o

Artificiales; se presenta a menudo con sus derivados no metálicos y es completamente soluble en bisulfuro de Carbono. Los Asfaltos y los Alquitranes son Betunes.

Bordillo: Cinta, borde o cordón sobresaliente de hormigón (asfáltico o hidráulico), piedra o ladrillo, que se usa para definir el límite de la calzada, del espaldón o de la acera, para guiar al conductor, advertir zonas de peligro y/o facilitar el drenaje.

Calidad de vida. Término que involucra al bienestar físico, mental, ambiental y social de acuerdo a la percepción de cada individuo y cada grupo. Es función además de las características del medio en que el proceso se desenvuelve.

Calzada: La parte del camino donde circulan los vehículos, incluyendo los carriles auxiliares, pero excluyendo los espaldones.

Calificación: Procedimiento precontractual, propio de cada Licitación, mediante el cual, basándose en los documentos solicitados en los Términos de Referencia y presentados por el proponente en su Oferta, se trata de establecer si la capacidad legal para contratar, la competencia y experiencia técnica respecto al objeto del contrato, la idoneidad moral y la situación económico-financiera del Oferente, son suficientes para garantizar el fiel y completo cumplimiento del contrato, en el caso de que éste llegase a suscribirse.

Camellón: Lomo, cordón o caballete continuo y uniforme de materiales, colocado o formado temporalmente a lo largo de un tramo de una obra vial durante su construcción.

Camino: Vía pública rural usada para el tránsito general, con exclusión de las vías férreas.

Camino auxiliar lateral: Vía auxiliar situada al lado de una vía principal, la cual sirve a las propiedades colindantes, intercepta y distribuye el tránsito que cruza, o que va o viene de la vía principal y controla el acceso a la misma.

Cantera: Yacimiento rocoso que requiere del uso de explosivos para la explotación de materiales de construcción.

Cantidad de pago: Cantidad a pagarse, por cualquier rubro del contrato que el Fiscalizador incluya en una planilla de pago por trabajos efectuados por el Contratista.

Cañería: Conducto cerrado por el que pasa el agua, el gas, los cables, etc.

Capa vegetal. Se comprende como toda la vegetación que cubre una determinada área a ser excavada o rellenada; incluye la vegetación cobertora menor (hasta aproximadamente 1m de alto) y la capa de suelo con mayor

concentración de raíces, nutrientes y microorganismos.

Capacidad portante (o soportante): Aptitud de un suelo o roca, en desmonte; relleno o capa de firme para soportar las cargas del tránsito.

Capa de rodadura o superficie: Capa superior de la calzada, de material especificado, designada para dar comodidad al tránsito. Debe tener características antideslizantes, ser impermeable y resistir la abrasión que produce el tráfico y los efectos desintegrantes del clima. A veces se la llama "Capa de Desgaste".

Capa ligante: Cuando una capa de Hormigón asfáltico tiene un espesor superior a siete centímetros (7 cm.) es conveniente construirla en dos capas: la inferior recibe el nombre de ligante o de nivelación y la superior, de rodadura o superficie.

Capa sellante: Tratamiento superficial simple cuyo propósito principal es obtener una superficie impermeable.

Capa vegetal: Capa superficial de la corteza terrestre, rica en materia orgánica.

Cárcava. Zanja causada por la erosión del suelo que sigue generalmente la pendiente máxima del terreno y constituye un cauce natural en donde se concentra y corre el agua proveniente de las lluvias

Carpeta: Capa de concreto asfáltico, de un espesor determinado, que se coloca para que sirva de capa de rodadura.

Carretera: Camino que se diseña y se construye con especificaciones adecuadas para un tránsito vehicular importante.

Carril: Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.

Carril Auxiliar: Carril adicional adyacente a un carril principal, que se usa para cambio de velocidad o para otros fines que conduzcan a un tránsito sin interrupción.

Caso de Errores: Los errores manifiesto de hecho que consta en el contrato pueden ser modificados en contratos complementarios con solo los informes previos y favorables del Contralor General del Estado y del Procurador General del Estado.

Cemento Asfáltico: Asfalto refinado, semi-sólido a la temperatura ambiente y de consistencia apropiada para fines de pavimentación.

Cimientos: Materiales en sitio sobre los cuales se funda una estructura. Parte

de una subestructura que transmite las cargas al suelo.

Compactación: Aumento de la "Densidad" de un determinado suelo o CAPA DEL FIRME al comprimirlo empleando medios mecánicos.

Concepto de Trabajo (o Trabajo Específico): Conjunto de materiales, actividades y operaciones manuales y/o mecánicas, convencionalmente establecido con fines de medición y pago, que integran una parte o elemento de la Obra.

Cada concepto de Trabajo (o Trabajo específico) terminado se mide en unidades preestablecidas y señaladas en las especificaciones.

Concreto Asfáltico: Es una mezcla en planta de cemento asfáltico con agregados minerales.

Conformidad con los documentos contractuales: Es el cumplimiento de lo que en ellos se ha establecido, sujetándose a las tolerancias que, para la fabricación o construcción, se acostumbra y se aceptan en la práctica, cuando no se han definido tolerancias específicas.

Cuando estas tolerancias han sido especificadas, es el cumplimiento estricto de ellas, a menos que el Fiscalizador acepte variaciones aisladas que a su juicio no atentan contra la bondad del trabajo ni los intereses del contratante.

Conglomerado: Mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión.

Consolidación: Proceso de duración variable, según sus propias características, que sigue una capa de suelo o firme, sometida a cargas, hasta alcanzar un volumen estable.

Constancia de Cambio: Documento suscrito por la entidad contratante o su delegado y el contratista en el que consta la diferencia de obras ejecutadas en relación con las establecidas en el cuadro de cantidades estimadas del contrato. Se realiza en base a los precios unitarios pactados.

Contaminar. Acción de introducir contaminantes líquidos, sólidos, gaseosos, ruido, vibraciones, energía o una combinación de ellos en un ambiente dado, en niveles y duraciones tales que produzcan contaminación.

Contenido de humedad: En mecánica de suelos, es el peso del agua contenida en la muestra del suelo (libre, adsorbida, capital o higroscópica), expresada como porcentaje del peso de la misma muestra secada al horno a 110° C., hasta que ella no registre variaciones en su peso.

Contratante: Entidad, del sector público o dependencia de ella que tenga presupuesto descentralizado con capacidad para contratar, que ha suscrito un contrato o convenio con una o varias personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, para que ejecuten una obra, preste un servicio, o venda un bien, y que recibe por ello el pago acordado.

Contratista: Persona Natural o Jurídica, pública o privada o sociedades civiles (asociaciones, consorcios) que ha suscrito un contrato o convenio, obligándose a ejecutar y entregar una obra, prestar un servicio o suministrar un bien, y que recibe por ello la compensación acordada.

Contrato: Documento escrito entre el Contratante y el Contratista, en el que, con sujeción a la ley, se establecen las obligaciones y derechos de las partes al ejecutar una obra, prestar un servicio o suministrar un bien, por un precio establecido.

Contrato Complementario: Es el contrato accesorio celebrado por las partes contratantes, con posterioridad a la firma del contrato original, para ampliar, modificar o complementar una obra determinada, debido a causas imprevistas o técnicas.

Convenio: Nombre que generalmente se usa para los contratos suscritos entre entidades Públicas.

Convocatoria: Llamado público (aviso o anuncio) que hace una entidad, a fin de que los interesados presenten sus ofertas para la ejecución de una obra, la prestación de un servicio o la provisión de bienes determinados.

Costo de una Obra: Sumatoria de todas las inversiones requeridas, en una moneda determinada, para proveer de todos los elementos necesarios y lograr su correcta ejecución y total terminación, sujetándose a pautas técnico-legales preestablecidas y dentro de un plazo determinado de antemano.

Esta definición es válida tanto para la totalidad de la obra cuanto para cada uno de los Rubros o Ítems que la integran.

Creación de Rubros Nuevos: Cuando en la ejecución de una obra es necesario la creación de rubros no contemplados en el contrato, esto se realizará mediante la emisión de "ordenes de trabajo" o la celebración de un Contrato Complementario.

Cunetas: Zanjas, revestidas o no, que recogen y canalizan las aguas superficiales y se desarrollan paralelamente al Camino.

Generalmente, se utiliza este nombre para las cunetas laterales del borde exterior de los Espaldones o de las Bermas y se usan para recoger las aguas de la calzada, los Espaldones y las Bermas, si éstas existen.

Cunetas de coronación: Las que se construyen cercanas a las aristas superiores de los taludes de corte.

Cunetas de guarda: Las que se construyen en los mismos taludes (o en las Bermas-Escalones) cuando estos son muy altos, para prevenir desprendimientos y erosiones causadas por el agua caída en el propio talud.

Curado: Endurecimiento. Proceso que exigen ciertos materiales o mezclas (madera, asfaltos, hormigones) a fin de alcanzar los requisitos mínimos indispensables para cumplir el propósito a que están destinados.

Densidad: Se usa en el sentido de "Peso Unitario" de un determinado suelo o capa de firme. Puede determinarse para diferentes condiciones de contenido de agua y distintas energías de compactación.

Densidad máxima de Laboratorio: "Peso Unitario Máximo" que se logra compactando en el laboratorio una muestra de suelos, o agregados, de acuerdo con un método de ensayo establecido (Proctor, Standar o Modificado) y que sirve como referencia para el control de la compactación en el campo del mismo material.

Derecho de vía: Concepto jurídico que faculta la ocupación, en cualquier tiempo, del terreno necesario para la construcción, conservación, ensanchamiento, mejoramiento o rectificación de caminos. La amplitud del "Derecho de Vía" será determinada por la autoridad competente, en el acuerdo de aprobación del proyecto de la obra, y generalmente se extenderá a cada lado del camino y hacia afuera, una y media veces el ancho de la obra básicamente terminada. Estas medidas se tomarán en los rellenos desde el pie inferior de los taludes; y en los cortes, desde el borde superior de los mismos.

Día calendario: Cada día que registra el almanaque. Incluye sábados, domingos, feriados, etc.

Día laborable: Día calendario en que, según el Código de Trabajo, se debe trabajar, y las condiciones atmosféricas u otras que no estén bajo el control del Contratista permitan hacerlo, por lo menos durante cinco horas (dentro de la jornada normal) y con al menos el 75% de la cantidad de obreros y equipos normalmente empleados.

Según el Código de Trabajo, son días de Descanso forzoso los Sábados y Domingos y de descanso obligatorio las fiestas Cívicas (once días calendario) y los declarados así por leyes especiales, según la circunscripción territorial y

la rama de actividad.

Diferencia en Cantidades de Obra: Las que se producen al ejecutarse una

obra entre las cantidades reales ejecutadas y las que constan en el cuadro de cantidades estimadas del contrato. No requieren contrato complementario ni autorización, sino solo la constancia del cambio en un documento suscrito por las partes.

Distancia de libre acarreo o acarreo libre: Distancia especificada hasta la cual no se reconocerá ninguna compensación por el transporte de materiales excavados.

Director: El Director General de Obras Públicas del Ministerio, Representante Técnico del Ministro y administrador de los contratos.

Diversidad biológica o Biodiversidad. Es el número y variedad de los organismos que forman parte de los ecosistemas terrestres y acuáticos; incluyendo la diversidad genética dentro de una especie, la diversidad de especies y la diversidad de ecosistemas.

Doble tratamiento superficial: Tratamiento superficial constituido por dos (2) capas.

Documentos Precontractuales: Son los elaborados por la entidad contratante y deben incluir, entre otros, los siguientes: Proyecto de contrato, que a más de las cláusulas que le sean propias, contendrá las estipulaciones relativas a la terminación o resolución, recepciones, obligaciones, garantías y las demás que sean del caso. Especificaciones generales y técnicas conteniendo los requerimientos mínimos y rangos de variación, según sea el caso. Planos, que contengan el diseño definitivo y defina con precisión la obra a ejecutarse en sus características básicas. Valor estimado, plazo y lista de equipo mínimo requerido, si fuera del caso.

Documentos contractuales: Todos los que se señalan expresamente en el contrato y forman parte de él, y también los que, con autorización de la Ley, de él provienen. No importa que éstos se hayan preparado, redactado y firmado por separado y en distinta fecha. Generalmente constituyen anexos al contrato y, según corresponda, cuando éste se eleva a "Escritura Pública", pueden incluirse en el texto de la escritura (Habilitantes) o citarse o protocolizarse por separado (Referenciales).

Entre otros, los Documentos Contractuales podrían incluir: "Estatutos, Poderes, Nombramientos y Listas de Personal (Directivo y/o Técnico y/o Administrativo); el "Proyecto de Ingeniería; la Oferta o Propuesta; el Presupuesto Oficial; las Listas de Precios Unitarios o globales Referenciales; las Listas de Equipos y de Materiales y los cuadros de desembolsos o Flujos de

Caja; el Programa aprobado y sus modificaciones; las Ordenes de Cambio y las Ordenes de Trabajo; los Contratos Complementarios; las Actas de Recepción, etc.

Ecosistema. Es la unidad estructural de organización y funcionamiento de la vida. Comprende a la comunidad biótica (vegetales y animales) que habita en una determinada área geográfica y todas las condiciones abióticas (suelo, clima, humedad, temperatura, etc.) que lo caracterizan. El ecosistema, constituye, en sí mismo, el nivel más alto de integración de la biósfera.

Efecto ambiental. Alteración que produce el proyecto en el ambiente.

Emulsiones asfálticas: Líquidos no inflamables, resultantes de la combinación de asfalto y agua con la presencia de un agente emulsificador, tal como carbón, productos químicos o especiales, arcillas coloidales.

Generalmente, se consideran tres tipos básicos, de acuerdo con la velocidad de "Ruptura" (separación del asfalto y el agua), velocidad que depende del tipo y la cantidad del agente emulsificante: Ruptura rápida (RS), Ruptura media (MS) y Ruptura lenta (SS).

Para cada tipo, se establece un grado de viscosidad representado por un número entre uno (1) y cuatro (4).

Las emulsiones de curado rápido no son apropiadas para mezclarse con agregados húmedos, pues se "quiebran" o se rompen antes de que el asfalto recubra los agregados.

Ensayos de CBR: Pruebas efectuadas en el laboratorio con muestras alteradas, inalteradas o compactadas, saturadas o no; o realizadas en el terreno "In Situ", con el contenido de humedad existente, para obtener el valor del Soporte de California.

Equipo: Toda la maquinaria, vehículos y demás bienes de capital, junto con los repuestos, herramientas y abastecimientos necesarios para su operación y mantenimiento, requeridos para la construcción y la terminación de la obra dentro de las especificaciones aprobadas.

Escarificación. Técnica de preparación del terreno que consiste en romper la parte superior del suelo (30 cm como máximo) y la cubierta vegetal muerta, sin volteo de horizontes.

Espaldón: La parte contigua a la calzada necesaria para el estacionamiento temporal de vehículos, las maniobras de emergencia y el soporte lateral del pavimento.

Especie en peligro. Término usado para una especie de planta o animal en peligro de extinción en toda la amplitud de su territorio o en parte del mismo.

Especificaciones: Conjunto de Instrucciones, Normas y Disposiciones que

rigen la ejecución y terminación de una Obra y/o la prestación de un Servicio; y las Condiciones y Requisitos que deben satisfacer: el personal, los materiales (simples o compuestos en Obra), los equipos y los procedimientos utilizados para esos fines y/o los Bienes que se desea adquirir.

(El concepto de "Especificaciones" incluye los de "DISPOSICIONES", "NORMAS", "INSTRUCCIONES", etc., cuando estas tienen que ver con la ejecución de una Obra, el ejercicio de un "Servicio" o las características y requisitos que se exigen en un "Bien". Pero las disposiciones, normas y/o instrucciones no son "especificaciones" cuando se refieren a otros aspectos; por ejemplo: documentos y procedimientos precontractuales, contractuales, de financiamiento, de instrucciones a los oferentes, de inspecciones, de recepciones, etc., etc.).

Especificaciones Complementarias: Especificaciones legalmente aprobadas, que se añaden o de alguna manera modifican las Especificaciones Generales. (Para que sean de cumplimiento obligatorio, en cada caso específico, puede hacerse referencia al documento de difusión, legalmente aprobado, en el que constan).

Especificaciones Especiales: Especificaciones que, considerando las peculiaridades de una Obra, se añaden o de alguna manera modifican las Especificaciones Generales, y son aplicables solo a dicha obra. Para que sean de cumplimiento obligatorio, puede hacerse referencia a documentos, textos o folletos técnicos y/o prepararlas para cada caso.

Especificaciones Generales: Las Especificaciones contenidas en este libro, legalmente aprobadas para aplicación general y uso repetido. (Para que sean de cumplimiento obligatorio en cada caso específico, puede sólo citarse este libro).

Estabilización: Tratamiento que se aplica a los suelos o a las capas del firme mediante la adición de un ligante (cal, cemento, asfalto, productos químicos, etc.), para mejorar sus características mecánicas y conseguir un suelo o capa de firme capaz de soportar los esfuerzos impuestos por las cargas del tránsito y resistir la acción de los agentes atmosféricos, conservando materialmente uniforme su volumen.

Este procedimiento se usa frecuentemente para mejorar la subrasante y con ello disminuir el espesor de las capas de Subbase y/o Base, o para construir una capa de base capaz de soportar una capa de rodadura asfáltica.

Estructura: Arreglo o disposición de materiales o elementos de construcción que, de acuerdo con el "Proyecto de Ingeniería", integran el todo, la parte fundamental o una de las partes principales de una obra. Se consideran estructuras los: Puentes, Edificios, alcantarillas, cloacas, cunetas, atarjeas, sumideros, cisternas de desagüe, muros de contención, entibados, bocas de

inspección, Tuberías de Servicio, subdrenajes, drenajes para cimentación y otros artículos o particularidades que pueden necesitarse durante la ejecución de los trabajos y no se han incluido en otros conceptos.

Estructura del Pavimento: Combinación de capas de SUBBASE, BASE y de SUPERFICIE o RODADURA colocadas sobre una SUBRASANTE, para soportar las cargas del tránsito y distribuir los esfuerzos en la PLATAFORMA.

Estructura Superior o Super Estructura: Toda porción de una estructura que no sea la parte denominada subestructura.

Esviaje: Angulo formado por el eje de una alcantarilla, río o camino, y la línea perpendicular al eje de la carretera que es cruzada por estos elementos.

Evaluación: Procedimiento precontractual que consiste en el análisis comparativo de las ofertas calificadas, para elegir la más conveniente a los intereses del presunto contratante, y que culmina en la adjudicación.

Explicación: Conjunto de cortes y/o terraplenes realizados en una obra vial hasta llegar a la obra básica.

Fauna. Contenido de organismos animales de un sitio determinado.

Firme: Nombre genérico para todas las capas que constituyen la estructura del Pavimento.

Fiscalizador o Ingeniero: Todo Ingeniero que, debidamente autorizado y dentro de límites expresamente señalados, representa al Director en cada obra y tiene la responsabilidad de realizar la Supervisión y Control para la adecuada ejecución.

Fiscalización: Vigilancia, Control y análisis de los hechos o sucesos relacionados con la ejecución, prestación y/o entrega de una Obra, Servicio o Bien, para formarse un juicio recto y tomar o proponer, según corresponda, las medidas pertinentes a través de disposiciones, Instrucciones, Ordenes o Informes oportunos y precisos.

Flora. Es el conjunto de las especies y variedades de plantas de un territorio dado

Fondo de Garantía: Capital que se forma mediante la retención de un porcentaje de los pagos que se hacen al Contratista, el cual se deposita en una cuenta especial cuyos intereses corresponden a dicho contratista.

Sirve para responder por la debida ejecución de la obra y la buena calidad de los materiales empleados y es devuelto, de acuerdo con la Ley, en las condiciones que se hacen constar en uno o más documentos contractuales.

Formas (Formatos-Formularios): Modelos impresos, preparados por el presunto contratante, que obligatoriamente deben utilizarse y llenarse por quien corresponda, cuando, a juicio de dicho presunto contratante, se requiera de uniformidad y precisión en la presentación.

Garantía de fiel cumplimiento del contrato: Fianza que asegura el fiel cumplimiento del contrato y sirve además para responder por las obligaciones que el Contratista, en relación con el contrato, contrajere a favor de terceros.

Garantías de seriedad de la oferta: Fianza rendida por el oferente para asegurar la firma del contrato. Su valor se determina en los documentos precontractuales como un porcentaje del monto del presupuesto referencial.

Garantía por el anticipo: Fianza que rinde el Contratista para responder por el valor y buen uso del anticipo, cuando éste ha sido considerado en el contrato.

Hormigón (o concreto): Mezcla de Aridos, de especificada granulometría, y un agente ligante. El tipo general de Hormigón se define según la clase de ligante empleado y/o el elemento o Aditivo que le confiere características especiales (hidráulico, Asfáltico, Armado, epóxico).

Humedad natural: Contenido total de agua de una capa de suelo en condiciones naturales.

Ingeniero: Fiscalizador, en su calidad de representante del Director para la ejecución de los proyectos de Ingeniería, o quien ejerza autoridad y funciones similares en entidades administrativas del Sector Público.

Inspector: Representante del Fiscalizador, debidamente autorizado, que se encarga de hacer inspecciones y ensayos para comprobar el cumplimiento del contrato.

Invitación: Comunicación que cursa el presunto contratante a los interesados precalificados para determinada actividad, con el propósito de que participen en una Licitación, de acuerdo con las condiciones, documentos y requisitos establecidos.

Laboratorio: Laboratorio de ensayos adecuadamente equipado, que sea aprobado por el Fiscalizador para efectuar los ensayos requeridos para el control de la calidad de los materiales simples o compuestos, empleados en la obra o que integran el bien.

Ley de Contratación Pública: Disposición legal vigente en el país, que reglamenta los procesos de contratación de obras, adquisición de bienes y prestación de servicios no regulados por la Ley de Consultoría.

Libro de Obra: Documento que bajo la supervigilancia del Fiscalizador, el Contratista obligatoriamente debe llevar y mantener en la Obra, y en el que se registran todos los hechos, circunstancias, Disposiciones, Instrucciones, Ordenes, etc., que tienen que ver con la ejecución del Contrato y/o la realización de la Obra.

En este libro el Fiscalizador dejará constancia de las órdenes que haya emitido verbalmente y que, de acuerdo con estas Especificaciones, deben ser escritas y no lo han sido por cualquier motivo, con lo que quedará satisfecho tal requisito y de las Ordenes, instrucciones, disposiciones, etc., que, según su juicio, por su importancia merecen constar en él.

Se identificará cada una de las anotaciones del libro indicando el lugar, fecha y hora de los hechos y condiciones que registran.

Este libro, historia de la ejecución del contrato, se entregará definitivamente al contratante al suscribir el Acta de Recepción definitiva.

Licitación: Procedimiento precontractual mediante el cual una entidad administrativa del Sector Público interesada en contratar, invita a presentar ofertas o propuestas para cumplir con el objeto del Contrato, a todos quienes se sujeten a las condiciones establecidas.

Es, en otras palabras, el procedimiento de selección del co-contratante de la Administración Pública o Contratista.

En este sentido, independientemente del nombre que le asigne la legislación, nombre que puede obedecer a las regulaciones que rigen el procedimiento, el Concurso de Ofertas, el Concurso de Precios, la Selección de Oferentes, la Selección de Cotizaciones, etc., son también licitaciones en concepto general.

Materiales: Cualesquiera sustancias simples y/o compuestas que estén especificadas para uso en la construcción de una obra.

Material de préstamo: El excavado por el Contratista en un sitio aprobado por el Fiscalizador, para ser utilizado en la construcción de terraplenes o rellenos cuando el material adecuado, proveniente de la excavación autorizada para la Obra básica, canales o estructuras, no es suficiente.

Medio Ambiente. Sistema ecológico global formado por los aspectos físicos, biológicos, socio-económicos-culturales, que interactúan relacionándose entre sí, para dar paso al desarrollo de la vida.

Memoria: Relación escrita del trabajo realizado para llegar al Proyecto de Ingeniería.

Debe referirse, sin limitarse a ellos, a los siguientes aspectos: propósito que

persigue el proyecto; justificación de su necesidad; descripción general de la obra; anteproyecto; normas, parámetros y criterios de diseño asumidos, cantidades de obra, unidades y métodos de medición, rubros o ítems a considerarse; programa previsto (plazos definidos); alternativas analizadas y sus consecuencias técnico-económicas; conclusiones a las que se ha llegado; y, además, debe formular las recomendaciones que sean pertinentes.

Según corresponda, se acompañarán los anexos necesarios; entre otros: cálculos; datos para replanteo y reconstrucción de obras y servicios afectados; áreas de expropiación; modificaciones ecológicas, ambientales e hidrológicas predecibles, etc.

Mezcla caliente en planta: Mezcla preparada en planta y en caliente, y que debe ser tendida y compactada cuando todavía está con la temperatura especificada.

Mezcla fría en planta: Mezcla que se prepara, se tiende y se compacta a la temperatura ambiente.

Mezcla en planta: Mezcla de asfalto y agregados realizada en una planta central.

Mezcla en la vía: Mezcla realizada en el lugar (la vía) de agregado, rellenedor mineral y un ligante asfáltico, tendida y compactada sobre la subrasante o la base preparada.

Mina: Yacimiento o fuente de materiales de construcción, siempre que no se trate de yacimientos de roca sólida (Cantera).

Ministerio: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones del Gobierno del Ecuador.

Ministro: El Ministro de Obras Públicas y Comunicaciones del Ecuador, o su representante legal, específicamente designado.

Normas INEN: Especificaciones de cumplimiento obligatorio emitidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Número AP: Un número, generalmente de uno (1) a seis (6), utilizado a continuación de la sigla AP, para indicar la consistencia que, para fines de pavimentación, tiene un cemento asfáltico.

Cada número representa un grado de penetración medido en décimas de milímetro (1/10 de milímetro) mediante un ensayo normalizado.

Por ejemplo: AP5 significa un cemento asfáltico duro, con un grado de penetración de sesenta a setenta (60-70) décimas de milímetro, y AP3 un

cemento asfáltico medio, cuyo grado de penetración es de ochenta y cinco a cien (85-100) décimas de milímetro. (Al mayor número corresponde una menor penetración o sea una mayor consistencia).

Objeto del contrato: Obra, Servicio o Bien, claramente definido y limitado, que el contratista se compromete a ejecutar y/o proveer y/o entregar, en las condiciones establecidas.

Obra: Proyecto de Ingeniería contratado y/o en proceso de construcción, que el Contratista tiene que entregar al Contratante debidamente terminado, lo que le obliga a suministrar la dirección técnica, la mano de obra, los equipos y los materiales requeridos y a realizar todas las actividades y labores contingentes necesarias y convenientes para su exitosa conclusión. Todo esto dentro de un plazo establecido, a un precio determinado y, además, cumpliendo con todos los deberes y obligaciones que le impone el contrato.

Obra básica: Terraplén y/o zona de corte terminados hasta el nivel de la subrasante, incluyendo los taludes y las cunetas laterales.

Obras Complementarias: Las necesarias para ampliar, modificar o complementar una obra, debido a causas imprevistas o técnicas presentadas en la ejecución de un contrato. Deben constar en el respectivo contrato complementario, que requiere informe previo del Contralor General del Estado y no podrá exceder del porcentaje establecido por la ley del valor actualizado o reajustado del contrato original.

Oferta o propuesta: Conjunto de documentos que presentan los proponentes u oferentes, sujetándose a las BASES DE LA LICITACION, con el propósito de ser calificados y, si así sucede, comprometiéndose a suscribir el contrato en el caso de resultar favorecidos con la adjudicación y a cumplirlo cabal y fielmente a cambio de una compensación en dinero, cuyo monto total y cuyos precios unitarios y/o globales él propone.

Orden de cambio: Disposición escrita, expedida por el Contratante, autorizando cambios, dentro del alcance y contenido del contrato, en el aspecto técnico.

Orden de trabajo: Aquella que se emite para la creación de rubros nuevos, hasta el porcentaje establecido por la ley del valor actualizado del contrato, sin informe previo y empleando la modalidad de costo más porcentaje. En este caso, la Fiscalización deberá enviar al Contralor General del Estado copia de la orden respectiva.

Ordenes extraordinarias: Son órdenes que emite el "Director" para ratificar disposiciones verbales del Fiscalizador, originadas en sucesos extraordinarios o sumamente urgentes cuya solución no fue prevista en el contrato y exige

procedimientos especiales y/o nuevas formas de pago, y/o modificaciones substanciales.

Paisaje. Parte del espacio de la superficie terrestre aprehendida visualmente. Se considera al paisaje como la unidad fisiográfica básica en el estudio de la morfología del ecosistema, con elementos que dependen mutuamente y que generan un conjunto único e indisoluble en permanente evolución.

Participación pública y comunitaria. Se refiere a la relación biunívoca que deben tener los involucrados (directos e indirectos) con el proyecto a ejecutarse, desde las etapas iniciales del mismo. Dicha participación debe darse por convicción y no por imposición, mediante el empleo de procedimientos adecuados de información, a fin de conseguir su temprana y continua participación.

Pavimento: Nombre genérico para toda la "estructura" de un pavimento (Firme). No obstante se lo utiliza también para designar solo la capa de rodadura, especialmente cuando ella está constituida por una carpeta.

Perfilado (Conformación): Operación constructiva que consiste en dar forma a una superficie, según un perfil o sección transversal determinado.

Planilla de pago: Documento en que el Fiscalizador, de acuerdo con los Rubros o Items de Pago, establece y aprueba las cantidades de "Trabajos específicos", montos parciales y monto total que se debe pagar al Contratista por trabajos ejecutados adecuadamente durante un período determinado.

Planos: Documentos técnicos (Dibujos) esenciales para la ejecución de la obra, los cuales muestran gráficamente la ubicación, forma, dimensiones y detalles de la misma.

Sin limitarse a ellos, pueden incluir los relativos a la implantación, planimetría, altimetría, cortes o secciones, áreas, volúmenes, instalaciones y también las modificaciones aprobadas y los planos adicionales suministrados durante el proceso de ejecución, los "PLANOS TIPO" y los PLANOS DE TRABAJO.

Planos de entrega: Planos de la obra terminada, tal como queda construida, incluyendo, cuando sea del caso, instrucciones de uso, operación y mantenimiento.

Planos de trabajo: Planos de diseños complementarios que el contratista, cuando se le pida, debe someter a la aprobación del Fiscalizador. Sin limitarse a ellos, puede incluir: Dibujos de taller (de detalle), láminas de esfuerzos (cálculos de resistencia); planillas de hierros; planos de montaje (apuntalamiento y erección), andamiaje, armaduras, entramados, ataguías; diagramas de doblado para acero de refuerzo y todos los otros dibujos y listas (de piezas) que el Fiscalizador pueda requerir para la supervisión y control.

Planos tipo: Planos aprobados para uso repetido, en distintas obras o en la misma, en cada ocasión en que se requieran.

Plataforma del camino: En una carretera terminada, la parte que incluye la calzada, los espaldones y cualquier margen (Bermas) entre los espaldones y las aristas internas de las cunetas o de los taludes.

Una carretera con dos calzadas separadas tiene dos plataformas.

Tratándose de la "Obra Básica", en cualquier etapa de su construcción, la plataforma abarca la parte superior de la obra, entre los taludes.

Plazo contractual: El número de días calendario o días laborables estipulado en el contrato para el cumplimiento del mismo, incluyendo las extensiones de tiempo autorizadas.

Pliego de condiciones o (Términos de Referencia): Documento en el que se deja constancia de todos los requisitos y condiciones que necesariamente deben cumplirse para presentar una oferta y, eventualmente, garantizar la bondad de la ejecución del proyecto de Ingeniería.

Pre-calificación: Concurso público promovido para que las personas naturales y/o jurídicas interesadas puedan someter los documentos solicitados a una calificación previa que, de ser favorable, los declararía aptos para participar en futuras licitaciones correspondientes a la rama de actividad especializada en la que se calificaron, sin tener que cumplir con este requisito en cada una de ellas. Los interesados calificados quedarían catalogados en los correspondientes Registros de Contratistas.

Precio de una obra: Es el valor total que se paga por la ejecución de una obra efectivamente realizada, conformado por los Costos Directos e Indirectos, más el reajuste de precios.

Se determina al momento de la liquidación contable del contrato.

Precio unitario: Precio por Unidad de Medida, establecido para cada Rubro o Item.

Programa: Documento en que se establece el orden y los plazos dentro de los cuales se estima que se puede iniciar y concluir cada concepto de trabajo, cada etapa de Construcción, cada parte del Proyecto y/o el Proyecto mismo.

Programa de avance de obra: Diagrama en que, utilizando una escala apropiada, se muestra el porcentaje de trabajo que se espera terminar en una fecha cualquiera dentro del plazo.

Programa oficial: El propuesto por el oferente, aprobado por el "Director" o el acordado entre el "Director" y el adjudicatario; o el acordado entre el Contratista y el Director, antes de iniciar la ejecución de la Obra; o el aprobado por el Director, al que deben sujetarse todos los Oferentes.

Este programa forma parte del contrato e incluye las eventuales modificaciones legalmente aprobadas.

Programa propuesto: El que forma parte de una Oferta o Propuesta.

Proponente (oferente): Una persona natural o jurídica que presenta una oferta relacionada con una licitación, para ejecutar una obra dada o proveer de determinados bienes o servicios.

Proyecto de Ingeniería: Conjunto de documentos técnicos definitivos que determinan las características y dimensiones de una obra y permiten su valoración y ejecución. Generalmente incluye: Memoria, Planos, Especificaciones y el Presupuesto Referencial.

Proyecto de Contrato: Documento preparado por el presunto Contratante, donde, además de las cláusulas que le son propias por disposición legal, establecen las obligaciones y derechos de las partes, deben constar también estipulaciones relativas a la terminación o resolución del contrato, las recepciones Provisional y Definitiva, las obligaciones laborales, los procedimientos para la solución de controversias de orden técnico o legal y las garantías que debe rendir el eventual contratista, enmarcadas en las leyes vigentes.

Puente: Estructura de una o varias luces, incluyendo sus apoyos, erigida sobre una obstrucción (agua, entre otras), depresión, carretera, autopista o ferrocarril, que tiene una vía apta para el tráfico de vehículos y/o peatones u otras cargas móviles y cuya luz total en el caso de que se levante para salvar cursos de agua, medida entre las caras verticales internas de los apoyos extremos, sea mayor de seis (6) metros.

Rasante: Línea de gradiente a nivel de la superficie de rodadura del camino.

Recepción definitiva: Aceptación final de una obra contratada, de la prestación de un servicio, o de la provisión de bienes, de acuerdo a lo estipulado en el respectivo contrato.

Recepción provisional: Aceptación expresa o presunta de que una obra se ha terminado conforme lo pactado.

Recursos culturales. Son aquellos que forman parte de la cultura de los pueblos y que por un lado colaboran en desarrollar los conocimientos humanos y por otro, ayudan al hombre a ser más plenamente hombre en todas las

dimensiones de su existencia. Comprende los recursos: arqueológicos, etnológicos, históricos, artísticos (arquitectónicos, pictóricos, literarios, etc.), naturales singulares y científico-educativos.

Reductor de polvo: Generalmente un riego de asfalto rebajado, de curado lento, aplicado a una superficie de tierra.

Rellenador mineral: Cualquier material natural o artificial (polvo de piedra finamente pulverizado, cemento Portland, cal, etc.) que pasa el tamiz N^o 200 en un ochenta (80) a cien (100) por ciento de su total y que se añade a las mezclas asfálticas para aumentar su estabilidad, rellenando los vacíos.

Remediación ambiental. Acción de reponer al medio ambiente o uno o más de sus componentes a una calidad similar a las que tenían con anterioridad a su deterioro, o en caso de no ser posible, restablecer sus propiedades básicas.

Replanteo: Demarcación en el terreno de puntos de control del proyecto, necesarios para realizar la obra.

Reunión pre-construcción: Reunión que puede realizarse entre el Fiscalizador y el Contratista, después de la suscripción de un contrato y por convocatoria del primero, con el propósito, entre otros, de precisar detalles de trabajo.

Riego de imprimación: Aplicación de asfalto líquido, de baja viscosidad, a un suelo o capa de firme, para hacerlo impermeable y facilitar la unión con la capa superior.

Riego de liga (o ligante): Aplicación de asfalto líquido, usualmente sobre capas superficiales viejas (de rodaduras o desgaste), para facilitar su unión con nuevas capas de pavimento.

Riesgo ecológico. Es la probabilidad condicional de la ocurrencia de un acontecimiento .

Ripado. Procedimiento de fragmentación mecánica de suelos compactados o rocas.

Roca: Material mineral sólido que se encuentra en estado natural, en grandes masas o fragmentos y que requiere de explosivos para su explotación.

Rubro o ítem: El "Concepto de trabajo" (o trabajo específico), el servicio, la actividad o el bien, para el cual se han definido unidades de medida, calculado cantidades y previsto una compensación o pago.

Rubro o ítem de pago: Items o Rubros para los cuales se han estipulado PRECIOS UNITARIOS y/o PRECIOS GLOBALES.

Rubro principal: Todos aquellos que, "individualizados así", tienen influencia importante en el Precio y en el tiempo de ejecución de la Obra.
(Este es un concepto que no necesariamente coincide con el usado con el mismo nombre en el Reglamento de la Ley de Reajuste de Precios).

Subsolar. Descompactación del suelo a profundidades mayores de 30 cm, con volteo de horizontes.

Sobre acarreo: Transporte autorizado de materiales excavados, efectuado a una distancia que excede a la de acarreo libre o libre acarreo. El pago por el sobre acarreo debe preverse en los documentos contractuales.

Subbase: Capas, de espesor definido, de materiales que cumplen determinadas especificaciones, las cuales se colocan sobre una subrasante aprobada, para soportar la Capa de Base.

Subcontratista: Persona natural o jurídica, con la cual el Contratista subcontrata parte de la obra que ampara el contrato.

Subestructura o Infraestructura: Parte de una estructura, de una o varias luces, debajo de los apoyos, de los arranques de los arcos y de las juntas de construcción en la parte superior de los elementos verticales (pilares y estribos) en estructuras rígidas. Se incluyen también los muros e contención debajo de los de cabeza o cabezal y de los tabiques de protección contra el viento.

Subrasante: Superficie superior de la obra básica, preparada como fundación de la estructura de pavimento y de los espaldones.

Subsuelo: Terreno de fundación debajo de la subrasante. Se emplea también para designar el suelo que se encuentra debajo de la superficie sobre la que se construirá un relleno o terraplén, o debajo de la superficie natural del terreno.

Suceso extraordinario: Acto de la naturaleza cuya magnitud y frecuencia son insólitas, tales como un terremoto, maremoto, huracán o una tormenta o riada cuya frecuencia de retorno sea calculada en más de 50 años. La determinación definitiva de si un acontecimiento puede calificarse como un suceso extraordinario o no será hecha por el Director.

Suelo. Es la capa superficial más externa de la superficie terrestre, constituida por sustancias minerales y orgánicas, que soporta las plantas y cuyas propiedades se deben a los efectos combinados del clima y de la materia viva sobre la roca madre. La ciencia que estudia el suelo se conoce como edafología.

Suelo o terreno: Genéricamente, la superficie de la corteza terrestre. Específicamente: Capa de sedimentos y otras acumulaciones de partículas sólidas, sin cohesión (arcillas, arenas, gravas, etc., y mezclas de ellas) provenientes de la desintegración física y química de las rocas y que puede

contener o no materia orgánica.

Superintendente: Será un Ingeniero Civil, con por lo menos cinco años de experiencia, encargado de la ejecución de la obra, como representante autorizado del Contratista y con las responsabilidades correspondientes a él.

Supervisión: Revisión y control del debido cumplimiento del "Objeto del Contrato".

Talud: Superficie inclinada de un corte, de un terraplén o un muro.

Términos de referencia (o Pliego de Condiciones): Documento preparado para una Licitación, en el cual se establecen las regulaciones, procedimientos y formalidades precontractuales; se dan disposiciones e instrucciones generales a las cuales deben someterse los interesados en participar en ella; se somete a su conocimiento el Proyecto de Ingeniería por contratar y la Forma de Pago prevista; se determinan las normas y requisitos que deben cumplir los Oferentes y sus Ofertas; se precisan los documentos y garantías que deben presentar y se señalan la forma, el lugar y la fecha cuando deben entregarse las Ofertas.

El "Proyecto de Ingeniería" puede incluirse en el Texto o presentarse como Anexo; sea íntegramente o en forma resumida: Una síntesis de la Memoria que responda a las preguntas: ¿Qué? (Objeto del Contrato); ¿Dónde? (Ubicación); ¿Cuándo? (Plazos); ¿Para qué? (Propósito o finalidad); las especificaciones, que responden a la pregunta ¿Cómo?; los planos; y el Presupuesto Referencial, según corresponda.

Terraplén (o relleno): Construcción elevada sobre el terreno natural, compuesta de suelo, roca o una combinación de los dos, la cual constituye la obra básica del camino en zonas de relleno.

Trabajos: Término de uso general, para referirse a actividades desarrolladas durante la ejecución de la Obra, incluyendo, en cada caso, la provisión de mano de obra, materiales, equipos y la satisfacción de otros requisitos incidentales.

Trabajos adicionales: Trabajos imprevistos y necesarios para los cuales no existe un rubro o ítem de pago definido en el contrato y que el contratista necesariamente debe ejecutar, sujetándose a las instrucciones del fiscalizador.

Tratamiento superficial bituminoso: Riego de un ligante asfáltico cubierto por una capa de agregado, de espesor igual al máximo tamaño de éste, realizado con el propósito de obtener una superficie uniforme, antideslizante, resistente a los agentes atmosféricos e impermeable, pero que no aumenta la capacidad soportante.

Puede constar de una o más capas. En este último caso, en cada capa superior el tamaño máximo del agregado y la cantidad de ligante van disminuyendo.

Tratamiento superficial simple: Tratamiento superficial constituido por una (1) sola capa.

Transporte: Traslado de cualquier tipo de materiales para el que se ha previsto un RUBRO o ITEM DE PAGO.

Vegetación. Es el conjunto que resulta de la disposición en el espacio de los diferentes tipos de vegetales presentes en una porción cualquiera del territorio geográfico.

Vía: Area debidamente acondicionada para el paso de peatones, cabalgaduras o vehículos.

Zapata: Cimentación (Cuerpo inferior, parte de la subestructura) de una estructura.

Zona del camino: Faja física de terreno comprendida entre los límites del "Derecho de Vía".

Zona lateral del camino: Faja de terreno comprendida entre el límite exterior de la zona del camino y la arista externa, del mismo lado, de la "Obra básica".

SECCION 102. CONTRATACION

102-1. Licitación de la obra

102-1.01. Presentación de Ofertas.- Los proponentes deberán presentar sus ofertas para la ejecución de la obra sujetándose a las disposiciones de la Ley y a las bases de la Licitación.

Es responsabilidad exclusiva de cada oferente examinar el sitio de la Obra y todos los documentos de las bases, antes de preparar su oferta. Asimismo debe enterarse de leyes, reglamentos y ordenanzas que de alguna manera puedan afectar su ejecución. No se aceptará ningún reclamo posterior del Contratista, que aduzca falta de conocimiento respecto a las condiciones del sitio o zona de ubicación de la obra, los requisitos de ejecución de la misma o las disposiciones legales que con ella se relacionen.

Los oferentes deben necesariamente incluir un programa de trabajo, basándose generalmente en el método de la "Ruta Crítica" y un análisis de cada uno de los precios unitarios. El análisis se referirá a la proporción en que inciden: mano de obra, materiales, equipos, transportes, herramientas y los gastos generales como los administrativos, los imprevistos y las utilidades. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, sean indispensables pagos en moneda extranjera, los desgloses o análisis deberán referirse a tal moneda en la proporción que corresponda.

102-1.02. Análisis de las Ofertas.- De acuerdo con las disposiciones legales en vigencia, las ofertas serán estudiadas y analizadas por los organismos competentes. Es obligación de los oferentes sujetarse estrictamente a las bases, para lo que, durante los plazos establecidos previos a la presentación de las ofertas, deberán solicitar las aclaraciones, ampliaciones o precisiones que juzguen convenientes.

102-1.03. Modificaciones del Contrato.- El Contrato únicamente podrá modificarse en la forma y con los procedimientos previstos en la Ley.

102-2. Adjudicación y Suscripción del Contrato.

102-2.01. Finalidad del Contrato.- La finalidad del contrato y los documentos contractuales es la de establecer los deberes y derechos de las partes, los términos y condiciones en las que debe ser ejecutada la obra.

El Contratista deberá llevar a cabo los trabajos de conformidad con las líneas, pendientes, dimensiones, secciones transversales típicas y otros datos que contengan los documentos contractuales o cualquier modificación de los mismos que autorice el Director por escrito. Será responsabilidad del Contratista el suministrar todos los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, dirección técnica y demás elementos necesarios para el adecuado avance y terminación de la obra, salvo que el Contratante ejerza su derecho de suministrar materiales de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-3.09.

A menos que, en forma expresa, se indique lo contrario en los documentos

contractuales pertinentes, todos los equipos, materiales y artefactos incorporados a la obra deberán estar en perfecto estado de funcionamiento.

Además, todos los trabajos deberán efectuarse empleando técnicos y obreros entrenados en su oficio y de acuerdo con las buenas prácticas de construcción.

Cuando en los documentos contractuales se haga mención de un equipo o materiales específicos o un proceso patentado por su nombre de fábrica o número de catálogo, se deberá entender que dicha mención tiene el propósito de establecer una norma de calidad, y el Contratista, a su opción, podrá, previa aceptación escrita del Fiscalizador, emplear cualquier otro equipo, material o proceso de igual calidad al mencionado. El Contratista proporcionará al Fiscalizador todos los datos necesarios para poder juzgar la calidad y rendimiento de cualquiera de los materiales o maquinarias que se proponga incorporar a la obra.

Deberán presentarse muestras de los materiales para la aprobación del Fiscalizador cuando se lo solicite.

Los materiales, artefactos o maquinarias a utilizar o a instalar sin la aprobación requerida, podrán ser rechazados; y será por cuenta y riesgo del Contratista cualquier gasto ocasionado por tal rechazo.

1) El Contratista deberá suministrar y mantener, para el uso del personal de fiscalización, oficinas y laboratorios y, en el caso de haberse previsto en los términos de referencia, vivienda, vehículos u otras instalaciones.

102-2.02. Adjudicación del Contrato.- La adjudicación del contrato se efectuará cumpliendo las disposiciones legales previstas para tal objeto y mediante la notificación al proponente que resultare favorecido, dentro de los plazos establecidos.

102-2.03. Devolución de garantías de seriedad de la oferta.- Las garantías de seriedad de la oferta serán devueltas sujetándose a lo que prescribe la Ley.

102-2.04. Formalización del Contrato.- El adjudicatario deberá suscribir el contrato en las condiciones y plazos que consten en la Ley y/o en los términos de referencia para la Licitación; luego de presentar la garantía de tal cumplimiento del contrato y/u otras que la ley determine.

102-2.05. No suscripción del Contrato.- En el caso de que el contrato no se suscribiese, deberá establecerse los motivos y a quién debe imputarse la responsabilidad de este hecho. Según tal responsabilidad, se aplicará lo que al respecto establezca la Ley.

Si la no suscripción del contrato obedece a fuerza mayor o caso fortuito, deberán el adjudicatario y el eventual Contratante, de mutuo acuerdo, definir el

procedimiento posterior, sin que en ningún caso la falta de suscripción sea fundamento para reclamar indemnizaciones.

102-2.06. Seguros.- Cuando así se establezca en los términos de referencia, antes de empezar a ejecutar el contrato el adjudicatario deberá presentar al Fiscalizador una constancia aceptable de que, con respecto al contrato adjudicado, él tiene en vigencia todos los seguros exigidos por las leyes nacionales con relación a posibles reclamos por parte de su personal o terceros, como consecuencia de accidentes que ocurran durante la construcción de la obra.

102-2.07. Aviso para Comenzar.- Una vez firmado el contrato por las partes contratantes y presentadas las garantías estipuladas, el Fiscalizador legalmente designado, entregará al Contratista, dentro de un plazo no mayor de los sesenta (60) días después de haberse suscrito el contrato, el aviso para comenzar la construcción de la obra.

El Contratista a su propia elección y riesgo, podrá comenzar con los trabajos, objeto del contrato antes de recibir el Aviso para Comenzar, siempre y cuando se cumplan todas las exigencias de los documentos contractuales.

102-3. Relaciones Legales y Responsabilidades Generales.-

102-3.01. Leyes que deberán Observarse.- El Contratista debe conocer todas las leyes y decretos de la República del Ecuador, además de ordenanzas y reglamentos provinciales y locales que pudieren afectar en alguna forma la ejecución de la obra, y es su obligación el cumplimiento de todos ellos. El Contratista debe proteger y salvar de responsabilidad al Gobierno y a sus representantes de cualquier reclamo o juicio que surgiere como consecuencia de la contravención o falta de cumplimiento de dichas leyes y ordenanzas por parte del Contratista o su personal.

En caso de encontrar en los documentos contractuales una discrepancia o contradicción con relación a cualquier ley, decreto, ordenanza o reglamento, el Contratista deberá de informar de inmediato al Director, con copia para el Fiscalizador, en orden a resolver el problema presentado.

102-3.01.1.Seguro Social.- El Contratista deberá afiliarse al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social a todo el personal nacional, de acuerdo a las exigencias legales vigentes. En caso de estar radicado en un país extranjero, el Contratista deberá tener en vigencia un seguro social para sus empleados extranjeros, de acuerdo a las leyes aplicables.

102-3.01.2.Condiciones de Trabajo.- El Contratista deberá cumplir estrictamente con las leyes y reglamentos oficiales en cuanto a los sueldos mínimos a pagar; además del suministro de alojamiento, alimentación, ropa de trabajo y cualesquiera otros artículos o servicios que el Contratista esté

obligado a proveer a sus empleados.

102-3.01.3. Personal Extranjero.- El empleo de personal no ecuatoriano por el Contratista o subcontratistas deberá estar de acuerdo con las estipulaciones de la Ley de Defensa Profesional y cualquier otra que sea pertinente.

102-3.01.4 Marco Legal Ambiental

Las leyes y normativas que rigen las actividades ambientales para obras de infraestructura, en el ámbito vial son las que a continuación se mencionan:

1. La Constitución Política del Ecuador, en sus artículos 86 al 91 establece los lineamientos principales para preservar el medio ambiente y normar los procedimientos tendientes a un desarrollo sustentable.
2. Ley de Gestión Ambiental (R.O. 245: 30-julio-1999), en su capítulo segundo menciona a través de 9 artículos los procedimientos para la evaluación de impactos ambientales y el control ambiental en actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales al entorno. En tanto que el capítulo tercero señala los mecanismos de participación social en las evaluaciones ambientales
3. Ley de Caminos y sus reglamentos (L. 1351 . R.O. 285: 64-julio-7), los artículos 37,38 y 39 de la Ley hacen mención al cuidado del tránsito y manejo de desechos sólidos, en tanto que el Art.23 del reglamento de caminos privados hace referencia al procedimiento para explotación de minas. El párrafo tercero del literal (d) del numeral 2.2. y el numeral 5 del literal (e) del numeral 4.2 de la Política Nacional de Concesiones Viales, establecen las responsabilidades que tiene los concesionarios respecto a la prevención y mitigación de impactos socio-ambientales en la vía.
4. Ley de Prevención de la Contaminación Ambiental y sus Reglamentos relativos al recurso agua, ruido, suelos y desechos sólidos(D.S. R.O. 374: 31mayo-1976), contiene parámetros de control y vigilancia para los elementos indicados.
5. Ley de Aguas y su Reglamento General (D.S. R.O. 69: 30-mayo-1972), contiene la normativa pertinente a la prevención y control de la contaminación del agua, así como el manejo, conservación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de aguas.
6. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre y sus Reglamentos (L. 74-PLC. R.O. 64: 24-agosto-1981), establece las áreas naturales protegidas, sus clases y los procedimientos de intervención y manejo de las mismas.
7. Ley de Tránsito y Transporte Terrestres, especialmente en lo

concerniente al reglamento de las señales, luces y signos convencionales de tránsito.

8. Ley de Patrimonio Cultural y sus reglamentos. En lo relativo a los procedimientos establecidos cuando se encuentren restos arqueológicos y de interés cultural y patrimonial nacionales.

102-3.02. Subcontratación o Traspaso del Contrato.- El Contratista no podrá subcontratar, ninguna parte de los trabajos sin contar previamente con la aprobación escrita del Director. En ningún caso el Contratista podrá subcontratar o ejecutar con personal o recursos que no son de su propia organización, trabajos cuyo valor sea mayor al 49 por ciento del monto del presupuesto original del contrato, excepto cuando se trate de trabajos especializados, así designados en las especificaciones especiales o en los términos de referencia y cuyo subcontrato haya sido contractualmente autorizado.

En ningún caso el Contratista podrá vender, o traspasar la totalidad o parte del contrato.

En caso de subcontratar o traspasar a otros de cualquier manera, una o más partes de las obras, el Contratista siempre tendrá la responsabilidad ante el Contratante por la correcta ejecución de los trabajos subcontratados.

102-3.03. Permisos y Autorizaciones.- El Contratista deberá obtener todos los permisos y autorizaciones que se necesiten para la ejecución correcta y legal de la obra, sufragando los gastos e impuestos del caso. Además, el Contratista deberá dar todos los avisos y advertencias requeridos por el contrato o las leyes vigentes, para la debida protección del público, personal de la Fiscalización y del Contratista mismo.

El Fiscalizador podrá exigir del Contratista la entrega de una copia de cualquier permiso o autorización que obtenga con relación a la ejecución de la obra.

En caso de que un individuo o una entidad quisiera hacer un corte en la calzada u otra parte de la obra para efectuar trabajos de instalación o reparación de tubería, cables, etc, y cuente con el respectivo permiso escrito otorgado por el Director o el Fiscalizador, el Contratista deberá permitir al poseedor de dicha autorización efectuar los trabajos amparados por el permiso. Mientras no se haya efectuado la recepción provisional de la obra o de la parte afectada por los trabajos ya mencionados, el Contratista deberá efectuar cualquier trabajo necesario para la adecuada restauración de la calzada u otra parte de la obra, y el Contratante le pagará por los trabajos de restauración de acuerdo con los rubros contractuales o de las estipulaciones del numeral 103-1.05 de estas Especificaciones.

102-3.04. Restricciones sobre las Cargas Vehiculares.- El peso bruto y las

cargas por eje del equipo y vehículos de construcción que el Contratista opera sobre las bases, pavimentos o estructuras dentro o en las cercanías del proyecto, no deberán sobrepasar los límites fijados en las leyes y reglamentos pertinentes en vigencia, excepto que se estipule lo contrario en los documentos contractuales. Sin embargo, el Fiscalizador podrá permitir al Contratista pasar sobre alcantarillas instaladas, cruzar en sentido transversal las vías públicas dentro del derecho de vía o pasar sobre las bases y pavimentos recién terminados, con equipo de construcción que excede los límites de peso permitidos en las carreteras públicas, siempre y cuando el Contratista tome por su cuenta las medidas de protección que el Fiscalizador considere necesarias y sufrague el costo de reparación de cualquier daño que la operación de sus vehículos sobrecargados causare.

102-3.05. Artefactos, Materiales o Procesos Patentados.- Es de exclusiva responsabilidad, tanto legal como pecuniaria del Contratista, el uso que haga de equipos, artefactos, materiales o procesos patentados. En caso de surgir cualquier reclamo o demanda como consecuencia de tal uso, responderá el Contratista, y quedarán liberados el Gobierno y sus representantes de cualquier tipo de responsabilidad a este respecto.

102-3.06. Pago de Impuestos y Derechos.- Los precios acordados en el contrato por los trabajos especificados, constituirán la única compensación al Contratista por todos sus costos inclusive cualesquiera impuestos y derechos que él tuviera que pagar a cualquier autoridad gubernamental. En caso de ser posible exonerar al Contratista el pago de ciertos impuestos o derechos, toda la información pertinente será señalada en los documentos contractuales.

102-3.07. Campamentos e Instalaciones Sanitarias.- El Contratista deberá proveer de acuerdo a las leyes vigentes y a lo estipulado en la Sección 201 o en los documentos contractuales de campamentos para el alojamiento y alimentación de su personal y, de ser requerido, del personal de fiscalización. Los Campamentos deberán estar provistos de las instalaciones sanitarias necesarias, de acuerdo a los reglamentos de las entidades responsables de la salud pública y a las estipulaciones contractuales.

102-3.08. Seguridad de la Obra.- Hasta la recepción definitiva de la obra, el Contratista deberá tomar, las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de todas las personas que tienen derecho a estar presentes en la obra o pasar por ella, especialmente los empleados del Contratista y del Contratante, y para la debida protección de bienes y pertenencias dentro o en las cercanías de la obra.

El Contratista deberá promover e insistir en el acatamiento de la buena práctica, en cuanto se refiere a reducir al grado mínimo los riesgos y peligros de operación de maquinaria y procedimientos de trabajo en general. Todos los equipos y maquinarias deberán llevar las advertencias y los dispositivos de seguridad previstos o recomendados por los fabricantes.

En caso de que el Contratista utilice explosivos en la obra, tendrá sumo cuidado para no poner en peligro vidas o propiedades y será el único responsable de cualquiera de los daños resultantes del empleo de explosivos.

El Contratista suministrará y colocará señales adecuadas para advertir al público de sus operaciones con explosivos. Dichas señales se emplazarán en lugares apropiados, dentro de los límites de la obra; serán mantenidas de manera que resulten claramente visibles al público. Si se efectúan las explosiones mediante detonadores eléctricos, se empleará también una señal que indique la necesidad de mantener desconectados los aparatos transmisores de radio. Durante todos los períodos en que se utilicen explosivos, el Contratista debe mantener, en lugares apropiados, señaleros o guardas para evitar que entren personas a dicha zona de trabajo. No se pagará en forma directa por el suministro, colocación y mantenimiento de señales de advertencia, señaleros o guardas, sino que se considerará que los gastos respectivos son costeados por los pagos que se efectúen por los rubros del contrato correspondiente.

Todos los explosivos deberán almacenarse en forma segura, cumpliendo con lo determinado por las leyes y ordenanzas locales. Todos estos lugares de almacenamiento deberán señalarse claramente con la inscripción " Peligro - Explosivos ". Donde no existan leyes u ordenanzas relacionadas con ello, el lugar de almacenamiento deberá ser satisfactorio al Fiscalizador y deberá ubicarse en sitios no más cercanos de trescientos metros de la ruta o de cualquier edificio o zona de campamentos.

En caso de determinar que el Contratista persiste en procedimientos peligrosos, o que no haya subsanado condiciones peligrosas después de haber recibido el aviso al respecto, el Fiscalizador podrá ordenar la suspensión de los trabajos, de acuerdo al numeral 103-4.01 de estas Especificaciones.

Nada de lo indicado en este numeral exonerará al Contratista de su responsabilidad en la debida ejecución de la obra ni en posibles reclamos, de acuerdo al numeral 102-3.01 de estas Especificaciones.

102-3.09. Comodidad del Público.- En todo momento el Contratista deberá conducir sus operaciones de tal manera que ocasionen la menor inconveniencia y demora posibles al tránsito público. La parte de la obra transitada por el público deberá mantenerse adecuadamente de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-1.07, y no podrá cerrarse ningún tramo del proyecto, excepto con la autorización escrita del Fiscalizador.

Durante todo el tiempo de ejecución de la obra, el Contratista deberá ofrecer condiciones razonables de seguridad y comodidad a los usuarios y moradores aledaños al camino en construcción o mejoramiento. Deberá mantenerse acceso adecuado a las propiedades adyacentes a la obra, así como a los caminos públicos que intercepta el proyecto. No podrá cortarse el acceso existente a

ninguna propiedad, hasta que esté en servicio la instalación que la reemplace.

El Contratista deberá remover prontamente y por su cuenta cualquier material que cayere sobre la calzada de la vía pública durante el acarreo de materiales de construcción para el proyecto, si el Fiscalizador considera que éste representa un peligro para el tráfico público.

Los trabajos de excavación y construcción de terraplenes deberán ejecutarse de tal manera que faciliten el paso expedito del tránsito que debe efectuarse a través de la obra. Deberá colocarse lo antes posible relleno suficiente, en los accesos de puentes y sobre alcantarillas, para permitir el tráfico público.

Si el Fiscalizador lo ordena, el Contratista deberá efectuar los cortes para la plataforma y construir los terraplenes en forma escalonada, alternando sus operaciones de un lado al otro y dirigiendo el tránsito al lado opuesto de la faja en construcción. Cuando el tránsito público deba pasar por la plataforma de la obra, se instalarán las alcantarillas en dos etapas, cada una hasta la mitad del ancho de la plataforma, manteniéndose en buenas condiciones el lado de la plataforma por donde fluye el tránsito.

Mientras el Contratista esté trabajando dentro de la calzada, deberá permitir el tránsito público por los espaldones, en caso de no existir un desvío adecuado. Cuando se coloque la capa de rodadura por mitades del ancho, deberá permitir el tráfico por el lado que no está en construcción. Si el ancho de la plataforma y los procedimientos de trabajo lo permiten, deberán mantenerse abiertos dos carriles para el uso del tránsito público, durante las operaciones de preparación de la subrasante y construcción del pavimento.

El Fiscalizador podrá requerir del Contratista el riego de la plataforma o la aplicación de otro paliativo para el polvo, de acuerdo a las estipulaciones del Sección 205.

De no figurar en el presupuesto del contrato un rubro de pago para " Mantenimiento de Tránsito " y de no estipular otra forma de pago en los documentos contractuales, se considerará que todos los gastos en que incurra el Contratista en cumplimiento de los requisitos de este numeral son costeados por los varios rubros del contrato y no se hará ningún pago directo por este concepto.

El fiel cumplimiento de los requisitos de este numeral no exonerará al Contratista de ninguna de sus obligaciones estipuladas en el numeral 102-3.10

102-3.10. Protección del Público.- En este numeral, se estipularán las responsabilidades del Contratista en cuanto a medidas que él tendrá que tomar para la adecuada protección del público, durante el plazo de construcción de la obra. Los numerales 102-3.08, 102-3.09, 102-3.11 y 102-3.12 son complementarios y tratan de otras responsabilidades del Contratista, con

relación a la protección y seguridad que se deberá ofrecer a personas y propiedades que podrían ser afectadas por las acciones del Contratista.

Cuando las operaciones del Contratista presenten un peligro al tránsito o al público en general, o creen condiciones peligrosas, él deberá suministrar, erigir y mantener luces, barreras y otros dispositivos que sean requeridos por el Fiscalizador para evitar daños y desgracias personales. Si el Fiscalizador lo considera necesario, también se deberá emplear guardas y señaleros para advertir al público de posibles peligros en la obra.

Los detalles de señalización y medidas de protección que pueden ser necesarias, estarán de acuerdo a lo estipulado en el manual de mantenimiento, donde se trata del control de tránsito en zonas de construcción.

Cuando el Fiscalizador lo ordene, el Contratista deberá proveer de un vehículo de guía y señaleros para conducir al tránsito público en forma segura en un tramo de un solo carril. Si los vehículos y equipos del Contratista también deben pasar por el mismo carril, ellos deberán cumplir con el control establecido para el tránsito público.

En todo momento en que estén en ejecución trabajos en una zona adyacente a un carril abierto al tráfico público, o mientras exista una excavación abierta al lado de dicho carril, deberán proveerse por el Contratista delineadoras o barreras adecuadas a lo largo del borde del carril. Las delineadoras o barreras deberán complementarse con linternas o faroles encendidos de 18 a 06 horas y cuando exista neblina.

Los caminos cerrados al tránsito público se señalarán con barreras y letreros efectivos, iluminados de noche por linternas o faroles adecuados. El Contratista colocará señales adecuadas de advertencia, iluminadas de noche y durante períodos de neblina por linternas o faroles en los lugares de la obra donde termina el pavimento, o donde existen otras condiciones inesperadas que requieren una reducción considerable en la velocidad normal de recorrido.

102-3.11. Protección y Restauración de Propiedades.- Ser responsabilidad del Contratista preservar las propiedades públicas o particulares situadas fuera de los límites de la construcción y proteger de daños a los bienes públicos y particulares, de cualquier naturaleza, que se encuentren con derecho dentro o en las cercanías de la obra. El Contratista deberá conservar y proteger de daños y desplazamientos a los monumentos e hitos de propiedades, hasta que el Fiscalizador o su representante los haya referenciado y autorizado su remoción.

El Contratista deberá responder durante la ejecución de la obra, hasta su recepción definitiva, por cualesquier daño o perjuicios que sufran las mencionadas propiedades como consecuencia de sus actos, omisiones, negligencia, trabajos defectuosos, desacierto en la dirección de la obra o empleo

de materiales no aceptables.

En caso de encontrarse en la obra ruinas u otros objetos de valor histórico o arqueológico, deberán suspenderse los trabajos hasta que el Fiscalizador ordene su reiniciación. El Fiscalizador podrá especificar que se ejecute el movimiento de tierras en el sitio en que se encuentren dichos objetos o ruinas, de tal manera que no sufran daño y se los recupere en buen estado, para entregarlos a las autoridades competentes en la materia. Si así ordena el Fiscalizador, se pagará al Contratista por los trabajos adicionales de acuerdo con el numeral 103-1.05 de estas Especificaciones.

El Contratista deberá efectuar la obra de tal modo que reduzca al mínimo posible la erosión de los suelos como consecuencia del movimiento de tierra. Deberá tener cuidado especial en los lugares donde la sedimentación proveniente de la erosión podría afectar en forma adversa a los ríos, canales o embalses. Antes de suspender sus operaciones por un tiempo considerable, el Contratista tendrá que conformar la plataforma, de tal manera que permita el escurrimiento de las aguas pluviales con un mínimo de erosión. Si fuera considerado necesario por el Fiscalizador, el Contratista deberá construir diques, desagües u otras obras provisionales para el control de la erosión y mantenerlos hasta que fueran terminadas las obras programadas. Excepto que se estipulara lo contrario en las disposiciones especiales, no se pagará al Contratista en forma directa por las obras provisionales o las medidas especiales que puedan ser requeridas en cumplimiento de las estipulaciones de este numeral, sino que se considerará que la compensación por las mismas se incluye en los pagos efectuados por los varios rubros de pago del contrato.

Si como resultado de la acción u omisión del Contratista se produjera cualquier daño o perjuicio a la propiedad ajena, el deberá restaurar dicha propiedad a la condición anterior de ocurrido el daño o perjuicio, por su propia cuenta y a satisfacción del Fiscalizador.

102-3.12. Responsabilidad en los Casos de Reclamos por Daños y Perjuicios.- El Contratista liberará de responsabilidad al Gobierno y a sus representantes en la obra, con relación a cualquier reclamo, demanda o juicio de cualquier naturaleza que surgiere como consecuencia de accidentes, heridos, muertos, daños o perjuicios que pudieren atribuirse a la construcción de la obra. De ser permitido por las leyes pertinentes, el Contratista podrá descargar las responsabilidades ya mencionadas mediante el contrato de una póliza durante el tiempo que dure la obra, de acuerdo a los términos del contrato.

Nada en estas Especificaciones o en otras partes de los documentos contractuales deberá interpretarse como que incluye a alguna persona o al público en general como parte o como beneficiario del contrato. Tampoco se podrá interpretar cualquier cláusula del contrato para establecer niveles en la protección que necesariamente se deberá otorgar al público o a cualquier individuo.

102-3.13. Obras Colindantes con Ferrocarriles o Ríos Navegables.- El Contratista deberá obtener los permisos necesarios para cruzar o trabajar dentro de los límites del derecho de vía de cualquier línea férrea o vía fluvial navegable.

Los trabajos del Contratista deberán programarse y ejecutarse de tal modo que no causen interferencia con el tránsito ferroviario, y deberán tomarse todas las precauciones necesarias para evitar accidentes o daños a los bienes de la empresa ferroviaria como consecuencia de su acción u omisión.

Todo trabajo a realizarse dentro de un río, lago u otra vía fluvial navegable, deberá ser ejecutado de tal manera que no interfiera con el libre paso de las embarcaciones ni afecte adversamente el ancho o la profundidad del canal de navegación.

102-3.14. Habilitación para el Tránsito de Tramos o Elementos de la Obra.- El Fiscalizador podrá ordenar que se habiliten, para uso del tránsito público, tramos de camino o estructuras importantes que constituyan una parte substancial de la obra, antes de la terminación de la obra completa, por las siguientes razones: para ofrecer al tránsito mejores condiciones de servicio; debido a condiciones inherentes de la obra; debido a cambios en el programa de trabajo del Contratista o demoras excesivas en la ejecución de la obra; o como consecuencia de condiciones o acontecimientos imprevistos al momento de firmar el contrato.

En caso de estar completamente concluidas a satisfacción del Fiscalizador las partes de la obra habilitadas para el tránsito público, se procederá a la recepción provisional de éstas de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-4.16, si así solicita el Contratista. De estar concluida solamente la calzada de una parte abierta del tránsito, el Contratista deberá ejecutar el resto de los trabajos de tal manera que éstos no presenten peligro alguno al tráfico público y no recibirá ninguna compensación adicional por cualquier aumento que pudiera experimentar en sus costos a causa de la apertura al tránsito de dicha parte antes de su terminación. En este último caso, el Contratista siempre tendrá toda la responsabilidad estipulada en los documentos contractuales para las condiciones de un desenvolvimiento normal de la obra.

102-3.15. Responsabilidad del Contratista respecto a la Obra.- Hasta la recepción definitiva de la obra, el Contratista estará encargado de la ejecución y conservación de la obra y será el único responsable de la calidad, el ritmo de los trabajos y la aceptabilidad de los materiales incorporados a la misma. El Contratista asumirá todos los riesgos y obligaciones en cuanto a los daños, perjuicios y pérdidas que pudiera sufrir cualquier parte de la obra como consecuencia de la acción de la naturaleza o cualquier otra causa que esté relacionada con la ejecución o la falta de ejecución de la obra, con las excepciones citadas en los numerales 103-1.08, 103-4.16, 102-3.12 y 102-3.17 de estas Especificaciones.

El Contratista deberá reparar, restaurar y subsanar por su propia cuenta todos los daños, pérdidas y perjuicios que sufriera la obra por cualquier causa, hasta su recepción definitiva, con excepción de lo estipulado en el numeral 102-3.17 y lo establecido al tratar de la excavación para la plataforma del camino en estas Especificaciones, y de los daños, pérdidas y perjuicios atribuibles a actos directos del Gobierno. La suspensión de los trabajos por cualquier motivo no exonerará al Contratista de sus responsabilidades anotadas en este numeral.

102-3.16. Responsabilidad del Contratista con Respecto a Servicios Públicos.- Cuando el Contratista deba ejecutar trabajos contiguos a instalaciones de servicios públicos que pudieran sufrir daños a causa de sus operaciones, no deberán empezar dichos trabajos hasta hacerse los arreglos necesarios para proteger adecuadamente las mencionadas instalaciones.

Cuando se dañe una instalación como consecuencia de las acciones del Contratista, éste deberá avisar de inmediato a la compañía o al individuo responsable de la instalación y deberá colaborar en la reparación del daño y la restauración expedita del servicio si éste queda interrumpido.

El Contratista deberá prestar su colaboración en la remoción y relocalización de cables, cañerías y otras instalaciones, para permitir la ejecución eficiente y rápida de los trabajos involucrados, con el objeto de minimizar cualquier interrupción de los servicios públicos.

102-3.17. Daños a la Obra debido a Casos Fortuitos o de Fuerza Mayor.-

En caso de que la obra sufiere daños importantes como consecuencia de un caso fortuito o de fuerza mayor, de acuerdo a lo definido en estas Especificaciones, el Contratista deberá proceder a la reparación de los daños, inclusive el reemplazo de partes dañadas, de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Se pagará al Contratista por estos trabajos de acuerdo con los Rubros contractuales y cuando no existan los que corresponden se los pagará como trabajos adicionales, de acuerdo a los numerales 103-1.05 y 103-5.04.

El Contratante se reserva el derecho de dar por terminado el contrato de mutuo acuerdo, exonerando al Contratista de cualquier responsabilidad con respecto a la obra, en caso de que los daños sean tan extensos que su reparación no sea factible.

Nada de lo contenido en este numeral exonerará al Contratista de su responsabilidad de cuidar y proteger la obra. No obstante lo estipulado en el primer párrafo de este numeral, será por cuenta del Contratista la reparación y rectificación de daños provenientes de tormentas o riadas de cualquier magnitud si el Fiscalizador determina que dichos daños se deben a la falta de cumplimiento de requisitos contractuales por parte del Contratista; el hecho de que el Contratista no ha tomado las medidas adecuadas para la protección de la obra; o a la falta del Contratista de respetar la buena práctica de ingeniería y

construcción en la ejecución de sus trabajos.

Aparte de cualesquiera trabajos de emergencia que el Fiscalizador podría ordenar por escrito, con el propósito de permitir el tránsito o evitar mayores daños a la obra, todos los trabajos de reparación, rectificación o reemplazo, deberán efectuarse de acuerdo a las cláusulas contractuales. En general, los trabajos consistirán en la restauración de la construcción ejecutada, incluyendo encofrado y apuntalamiento, al mismo nivel de terminación a que se había llegado antes del suceso extraordinario.

El Contratante se reserva el derecho de modificar el diseño de las partes de la obra afectadas por un suceso extraordinario y se incluirá en el documento respectivo los detalles de cualquier modificación, además de la compensación por el costo adicional imputable a la misma si tal fuera el caso. También se incluirá en dicho documento cualquier modificación del plazo que el Contratante considere equitativa.

No podrán interpretarse los requisitos de este numeral como exoneración al Contratista de la responsabilidad por cualquier daño o pérdida de materiales que no hayan sido incorporados en la obra y de materiales, equipos y herramientas utilizados para efectuar la construcción, excepto encofrados y apuntalamiento que fueren instalados, ni de sus responsabilidades de acuerdo al numeral 102-3.12 de estas Especificaciones. Estas estipulaciones no se aplicarán a trabajos de remoción de derrumbes y deslizamientos, ni a la reparación de daños a la obra que fueran causados por los mismos, los que se pagarán de acuerdo a lo que se establece al tratar de la excavación para la plataforma del camino.

En caso de que el Contratante decidiera dar por terminado el contrato como consecuencia de los daños que haya sufrido la obra, emitirá una orden en la cual especificará cualquier trabajo que el Contratista debe efectuar para dejar la obra en una condición satisfactoria. Este trabajo se pagará de acuerdo al numeral 103-5.04 y una vez terminado, el Contratante recibirá la obra definitivamente y el Contratista quedará exonerado de cualquier responsabilidad por la obra o por daños y perjuicios a personas y propiedades que ocurran con relación a la misma.

Aceptada la obra de acuerdo al párrafo anterior, se procederá a cancelar al Contratista cualquier monto pendiente por concepto de trabajos concluidos antes de ocurrido el suceso extraordinario, de acuerdo a los precios y rubros del contrato, pagando el valor proporcional que determine el Fiscalizador por trabajos parcialmente concluidos. El Contratante pagará al Contratista de acuerdo al contrato, el valor de materiales procesados o fabricados, y no incorporados en la obra, siempre y cuando dichos materiales cumplan las especificaciones pertinentes, y estos materiales pasarán a ser de su propiedad. No se pagará por materiales acopiados o almacenados que se hayan dañado a causa de un suceso extraordinario y por tanto se encuentren inaceptables para su incorporación en la obra; de acuerdo a la determinación del Fiscalizador el

Contratista, tendrá que rembolsar al Contratante cualquier monto previamente pagado por dichos materiales.

102-3.18. Inexistencia de Responsabilidad Personal de los Funcionarios Públicos.- Ningún funcionario público será personalmente responsable por sus actos mientras actúa en nombre y en representación del Gobierno, en una función oficial relacionada con la debida ejecución de la obra y dentro de la autoridad y responsabilidad que le confiere el contrato, excepto que las leyes correspondientes estipulen lo contrario.

102-3.19. Inexistencia de Renuncia a los Derechos Legales.- El Contratante se reserva el derecho de reclamar y recuperar del fondo de garantía, de las garantías o por proceso judicial si fuera necesario, el monto correspondiente a cualquier pago indebido que hubiera efectuado como consecuencia de errores en una planilla de pago o de la aceptación de materiales o trabajos que posteriormente a su incorporación en la obra, se encuentre que fueron defectuosos.

Ni la aceptación por parte del Fiscalizador o sus representantes, ni cualquier pago hecho en concepto de aceptación de parte o de la totalidad de la obra, ni cualquier tiempo transcurrido, ni cualquier posición tomada por el Fiscalizador, podrán significar una renuncia de los derechos legales respecto a cualquier parte del contrato, o a cualquier potestad o derecho a indemnización.

102-3.20. Archivos.- El Contratista deberá facilitar a la Entidad Contratante libre acceso a sus archivos relacionados con la ejecución de la obra, trabajos por administración, reclamos, alegaciones de incumplimiento del contrato o cualquier otro asunto que pueda estar en discusión entre las dos partes contratantes. El Gobierno también tendrá el derecho de examinar y copiar los archivos del Contratista y de cualquier subcontratista para poder comprobar su cumplimiento con las leyes y reglamentos relacionados con salarios mínimos, seguridad social, jornada de trabajo y otras condiciones de trabajo del personal del Contratista o subcontratista.

El Contratista deberá mantener los mencionados archivos y hacerlos disponibles para la revisión de representantes de la Entidad Contratante, hasta después de transcurridos cinco años a partir de la fecha del Acta de Recepción Definitiva.

SECCION 103. EJECUCION DEL CONTRATO

103-1. Alcance de la Obra

103-1.01.Objeto.- El objeto y el alcance de la obra deberán definirse y precisarse en las bases y en el Contrato.

103-1.02.Modificaciones.- Sin embargo, concuerdan las partes contratantes en que es inherente a la ejecución de obras la posibilidad de requerir modificaciones, ampliaciones o complementaciones, de dicho objeto y que aún conservándolo puede ser necesario efectuar algunos cambios en los planos, especificaciones, procedimientos y cantidades, y el Contratante se reserva el derecho de hacerlo con sujeción a la ley.

103-1.03.Plazos.- Cuando el Contratante considere que los aumentos en las cantidades de los rubros o ítems de pago, la magnitud de los trabajos adicionales se define en el numeral 103-1.05 y 103-5.04 o las modificaciones de la obra justifican la ampliación del plazo contractual, o cuando el Contratista solicita dicha ampliación por razones efectivamente justificadas, contando con el informe del Fiscalizador, se ampliará dicho plazo con sujeción a las cláusulas establecidas en el contrato, mediante un documento administrativo denominado "Orden de Cambio para Plazos".

103-1.04.Precios Contractuales.- Son los que constan en el contrato y deben reajustarse de acuerdo con la Ley.

103-1.05.Trabajos adicionales.- Son aquellos que no constan en los rubros del contrato, pero se requieren para complementar una obra, y su pago se lo establecerá mediante contrato complementario u orden de trabajo, según sea el monto.

Cada día durante el progreso del trabajo en disputa, el Contratista presentará al Fiscalizador toda la documentación que requiera este último en cuanto al tiempo y costos de toda la mano de obra, materiales y equipo empleado en el trabajo, datos que servirán como base para el cómputo de la remuneración que recibirá el Contratista de acuerdo a lo establecido en el numeral 103-5.04.

103-1.06.Derecho de Utilización de Materiales encontrados en la Obra.- El Contratista podrá utilizar en la obra, con la aprobación escrita del Fiscalizador, cualesquiera piedra, grava, arena u otros materiales aceptables que encuentre en las excavaciones y que cumpla con las especificaciones pertinentes. Se pagará al Contratista por tales materiales de excavación de acuerdo con los precios unitarios respectivos establecidos en el contrato, y no habrá ningún ajuste en el precio del rubro al que se incorporasen dichos materiales. No obstante, el Contratista tendrá que proveer por su cuenta suficientes materiales para ejecutar aquella parte de la obra cuya realización se había previsto originalmente con los

materiales excavados. No se formularán cargos al Contratista por el uso de los materiales antes indicados, sino que se exigirá su reposición cuando así corresponda.

El Contratista no deberá extraer materiales de las zonas laterales del camino, excepto cuando tal procedimiento haya sido indicado en los planos respectivos, o autorizado por escrito por el Fiscalizador.

En caso de que el Contratista hubiese extraído o procesado materiales provenientes de terrenos pertenecientes al Gobierno, en cantidades que excedan a las requeridas para el cumplimiento del presente contrato, el Gobierno podrá posesionarse de dicho material excedente, incluyendo cualquier residuo del mismo convertido en subproducto, sin obligación alguna de rembolsar al Contratista por el costo de su producción, o podrá exigir al contratista el retiro de tales materiales y la restauración del sitio a una condición satisfactoria, cargando todos los gastos al Contratista. Esta cláusula no impide que el Gobierno convenga con el Contratista la producción de materiales que sobrepasen las necesidades del contrato, situación ésta que deberá ser objeto de un convenio especial entre el Gobierno y el Contratista.

103-1.07.Mantenimiento de Tránsito.- El Contratista deberá permitir el tránsito público por la obra durante todo el período de la construcción, salvo que en otras cláusulas de los documentos contractuales o por instrucciones del Director se fije otro procedimiento.

El Contratista deberá mantener la parte de la obra que es utilizada por el tránsito público, ya sea local o de larga distancia, en condiciones adecuadas para el tránsito seguro y cómodo de los vehículos.

A este fin, él deberá proveer de señaleros y vehículos de guía, además de suministrar, erigir y conservar adecuadamente las señales, delineadores, barreras y marcas que puedan ser necesarias para la seguridad de los usuarios en conformidad con los requisitos pertinentes de los documentos contractuales. El Contratista deberá proveer y mantener, conforme sea necesario, los accesos, cruces e intersecciones con otros caminos, calles, sendas y cualquier propiedad que tenga acceso establecido a la Obra.

Cuando así se estipule en los planos o con la aprobación escrita del Fiscalizador, podrá desviarse el tránsito público por otra ruta adecuada. Cuando el contrato contenga un rubro de pago para "Mantenimiento de Tránsito" o para "Camino de Desvío", se pagará al Contratista por estos conceptos su costo correspondiente de acuerdo a la Sección 209 de estas Especificaciones.

A menos que en el contrato se incluya un rubro de pago para "Mantenimiento de Tránsito", no se pagará directamente al Contratista por los trabajos relacionados con el mantenimiento del tránsito a través de la obra que se describen en el primer párrafo de este numeral y en el 102-3.09. Sin embargo,

se pagará por el "Mantenimiento del Tránsito", aunque en el contrato no exista ese rubro, cuando se presenten las siguientes circunstancias:

- a) Cuando el Fiscalizador ordene la suspensión de los trabajos de una obra y también disponga que el Contratista habilite, para el tráfico público, en forma provisional, ciertos tramos de ella u otras vías interinas. Durante todo el tiempo que dure la suspensión, es decir, hasta la emisión de una orden de reanudar la construcción, el Contratista mantendrá la ruta provisional de manera satisfactoria, y el costo de tal mantenimiento será pagado por el Contratante de acuerdo con los rubros de pago correspondientes, cuando existan, o como trabajos adicionales en otros casos, siempre y cuando la suspensión no se deba a la acción o inacción del Contratista, conforme se describe en el numeral 103-2.05.

Al reiniciar la construcción, el Contratista deberá reemplazar o renovar cualesquiera materiales o partes de la obra que hayan sido perdidos o dañados como consecuencia del uso temporal de la obra para el tránsito y proceder a la terminación de la misma, como si el trabajo hubiera sido continuo y sin interrupciones.

- b) Si el Fiscalizador ordena al Contratista que efectúe trabajos especiales de mantenimiento para la conveniencia del tránsito público éstos se pagarán con los rubros del contrato o como trabajos adicionales de acuerdo con el numeral 103-1.05. La determinación de si constituyen trabajos especiales de mantenimiento será hecha únicamente por el Director, y será definitiva.

103-1.08. Período de Prueba de la Construcción.- Será obligación contractual básica del contratista mantener la obra terminada durante un período de prueba, el que comenzará en la fecha del Acta de Recepción Provisional de la obra y cuya duración será de por lo menos 6 meses. Durante este período de prueba, el Contratista deberá emplear personal y equipos adecuados, para llevar a cabo los trabajos de mantenimiento requeridos por el Fiscalizador, con el propósito de conservar en todo momento la obra en un estado satisfactorio. Se pagará al Contratista por este concepto la suma fijada en el contrato, la que constituirá toda la remuneración que reciba el Contratista por cualquier gasto relacionado con el adecuado mantenimiento de la obra durante el período de prueba.

El Contratista deberá corregir o reemplazar por su cuenta cualquier falla o parte defectuosa de la obra que, a juicio del Fiscalizador, se debe a deficiencias en la construcción efectuada por el Contratista. Así mismo, deberá reparar por su propia cuenta cualquier daño que sufriera la obra, con excepción del causado por derrumbes no imputables al descuido del Contratista ni a la acción del tránsito o causado, por sucesos extraordinarios, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 102-3.17.

103-2. Iniciación y Avance de la Obra.

103-2.01. Iniciación y Programación de los Trabajos.- El Contratista deberá

iniciar los trabajos dentro de los quince (15) días de haber iniciado el plazo contractual, y llevarlos a cabo en forma expedita, bajo su propio control, para que la obra quede concluida dentro del plazo estipulado y de conformidad con los requisitos técnicos del contrato.

En caso de que el Contratista iniciara la ejecución de la obra antes de recibir el Aviso de Comenzar, lo hará a su propio riesgo y no tendrá derecho a ningún reclamo si el contrato no se formalizara por causas que tienen fuerza de Ley. Además, cualquier comienzo anticipado será supeditado a las siguientes condiciones:

- a) El Contratista (adjudicatario) deberá notificar al Fiscalizador, por escrito, y por lo menos con 5 días hábiles de anticipación, su intención de comenzar los trabajos y la fecha de comienzo propuesta;
- b) El Contratista deberá observar y respetar todas las estipulaciones de los documentos contractuales desde el comienzo del trabajo;
- c) En caso de no formalizarse el contrato, el adjudicatario, por su cuenta, deberá efectuar los trabajos que sean necesarios, a juicio del Fiscalizador, para dejar la obra iniciada en condiciones aceptables; y,
- d) Todo trabajo que sea ejecutado, luego que el Fiscalizador de el Aviso de Comenzar, será considerado como trabajo autorizado y, será pagado de acuerdo a los precios unitarios establecidos en el contrato, una vez que esté aprobado.

Después de celebrado el contrato, el Fiscalizador convocará al Contratista a una reunión "pre-construcción", con el propósito de analizar conjuntamente el programa oficial de trabajo. El Contratista deberá suministrar equipo, materiales y mano de obra adecuados para poder cumplir con dicho programa.

La ordenación y ejecución de los trabajos por parte del Contratista deberá ser tal que presente el mínimo de inconveniencias al tránsito público, y cuando se trate de un trazado nuevo, deberá el Contratista procurar la habilitación y utilización máxima que prácticamente sea posible, para el tránsito público, de rutas que cruzan o empalman con la obra. Deberá prestarse especial atención a la localización y señalamiento de desvíos, y a todo lo relacionado con el mantenimiento en buen estado de la parte de la obra por donde pase el tránsito público.

Aunque en general las distintas etapas de construcción se llevarán a cabo simultáneamente y en forma escalonada, después de una fase inicial el

Fiscalizador podrá exigir al Contratista que termine todos los trabajos en un tramo o al menos los que sean indispensables para garantizar el tránsito en todo tiempo en dicho tramo, antes de efectuar trabajos mayores en otros tramos, si considera que tal habilitación es urgente para atender debidamente los intereses del público.

103-2.02. Personal, Equipo y Métodos de Construcción.- En todo momento el Contratista deberá emplear equipo, maquinaria, personal y métodos de construcción adecuados para la correcta y expedita ejecución. El Fiscalizador podrá requerir del Contratista que despida a cualquier empleado que considere incompetente o negligente en su oficio, o que se negare a cumplir las instrucciones debidamente dadas por él o por sus representantes, o cuya conducta sea incorrecta. Si el Contratista no emplea personal y equipo en la cantidad y de la calidad requeridas, o no utiliza métodos de construcción adecuados, o se niega a despedir a personal inaceptable, el Fiscalizador podrá suspender la obra hasta obtener el cumplimiento, por parte del Contratista, de sus instrucciones, o el Contratante podrá rescindir el contrato conforme se estipula en el numeral 103-2.06.

El equipo y maquinaria empleados deberán ser adecuados en tamaño, capacidad y condición, de manera que el ritmo y la calidad de los trabajos sean aceptables.

Cuando en el contrato se especifique la utilización de cierto equipo o maquinaria, o el empleo de ciertos métodos de construcción, el Contratista deberá acatar tales estipulaciones. De no estar especificados los métodos y equipos que han de ser empleados en la construcción, el Contratista podrá utilizar cualesquiera equipos y métodos que logren la adecuada construcción de la obra, de acuerdo con el contrato y aprobados por el Fiscalizador.

En caso de que el Contratista deseara emplear otros métodos o equipos diferentes a los especificados en los documentos contractuales, deberá solicitar por escrito la aprobación del Director, adjuntando a la solicitud una descripción completa de los equipos y métodos que el propone y las razones por las que desea hacer los cambios propuestos. Si se aprueba la mencionada solicitud, será en el supuesto de que el Contratista se responsabilizará por la adecuada ejecución de la obra, de conformidad con los requisitos contractuales.

En caso de determinarse que los métodos o equipos alternativos no producen trabajos aceptables, el Contratista deberá dejar de emplearlos y volver a utilizar los métodos y equipos especificados. El Contratista deberá remover y reemplazar cualquier trabajo deficiente que resultare del empleo de equipos o métodos alternativos, o corregirlo conforme instruya el Fiscalizador.

La autorización del empleo de métodos o equipos alternativos no será considerada como base para ninguna modificación en los precios contractuales de los rubros correspondientes, ni en el plazo del contrato.

103-2.03.Plazo del Contrato.- El Contratista deberá concluir adecuadamente

todos los trabajos especificados en los documentos contractuales dentro del período designado como plazo contractual, o dentro del plazo modificado, de acuerdo a las cláusulas de este numeral.

Cuando se establezca un plazo contractual en días calendario, éste incluirá todos los días que constan en el Almanaque, incluyendo, Sábados, Domingos, feriados, de descanso obligatorio, etc etc.

No se contarán, a pesar de ello, como parte del plazo corrido los días calendario transcurridos a partir de la fecha de una Orden de suspender todos los trabajos de una obra, hasta la fecha de la Orden de Reiniciación de los mismos, excepto cuando la Orden de suspensión obedezca a una actuación defectuosa o a la falta de acción del Contratista.

Cuando el plazo contractual se estipule en días laborables el Fiscalizador entregará al Contratista, cada mes un resumen del número de días considerados laborables en el mes anterior y el número de días que quedan en ese momento, hasta el vencimiento del plazo contractual. Se dará por aceptado el mencionado resumen si el Contratista no lo objeta por escrito, dentro de los diez (10) días de haberlo recibido. En caso de estar en desacuerdo con el número de días fijado por el Fiscalizador, el Contratista deberá presentar en su objeción escrita las razones detalladas que él cree respaldan su posición. El Fiscalizador fallará definitivamente en cuanto a la validez o invalidez de la objeción.

El plazo contractual, originalmente fijado en el contrato, se basa en una estimación de los días laborables requeridos para llevar a cabo los trabajos, asociados con las cantidades estimadas incluidas en el presupuesto del contrato, usándose un rendimiento promedio normal de maquinaria y personal. En caso de que de la ejecución adecuada de la obra resulte que las cantidades de pago sean mayores que las estimadas en el presupuesto del contrato, se aumentará el plazo proporcionalmente al incremento sobre monto contratado, excepto cuando el Director considere que otro es el procedimiento más adecuado.

Si por razones de fuerza mayor, tales como los sucesos extraordinarios citados en el numeral 102-03.17 huelgas, embargos de carga, epidemias, escasez comprobada e imprevista de materiales o equipos comúnmente empleados en la ejecución de la obra (exceptuando los fabricados y procesados específicamente para la obra), incendios y actos de guerra, el Contratista cree que no va a poder concluir la obra dentro del plazo contractual, incluyendo cualquier ampliación autorizada él podrá solicitar una ampliación del plazo. Tal solicitud deberá presentarla por escrito dentro de los treinta (30) días de haber sucedido o comenzado el evento en que se basa la solicitud y, en todo caso, antes de terminar el plazo contractual en vigencia. Además, la solicitud deberá contener un detalle de las razones por las cuales el Contratista cree que una ampliación sería justificada. El aseverar que el plazo contractual original fue insuficiente no se aceptará como justificación de una ampliación de plazo.

Si el Fiscalizador comprueba que, efectivamente, la obra ha experimentado demoras, solamente a causa de circunstancias fuera del contrato e incumbencia del Contratista, él podrá recomendar al Director la ampliación que él considere justificada del plazo del contrato. El plazo contractual ampliado, una vez incorporado en una orden de cambio tendrá la misma fuerza de ley que el plazo original.

También serán motivo para una ampliación del plazo contractual los retrasos en los que incurra el Contratante respecto a los plazos establecidos contractualmente para efectuar los pagos (anticipos, planillas, etc.). La ampliación será equivalente a los atrasos sufridos, salvo que el contrato estipule lo contrario.

103-2.04. Demoras en la Ejecución de la Obra.- Se reconoce que la ejecución de la obra traerá consigo cierta inconveniencia al tránsito y al público en general, y que los usuarios tienen el derecho de disfrutar de todos los beneficios que se obtendrán del uso sin restricciones de la vía mejorada, al finalizar el plazo contractual. Se considera que, al no terminarse la obra dentro de dicho plazo, el Gobierno sufrirá daños y perjuicios que sería imposible cuantificar en forma precisa, además de incurrir en gastos adicionales por concepto de fiscalización y administración del contrato. Se resuelve, por lo tanto, que el Contratista pagará al Gobierno por cada día calendario que transcurra después del vencimiento del plazo contractual y que la obra no esté completamente terminada, no como multa sino más bien como compensación acordada por los daños, perjuicios y gastos adicionales ya mencionados, la suma estipulada en los documentos contractuales. El Contratante tendrá el derecho de deducir las sumas imponibles de cualquier dinero que pueda ser adeudado al Contratista.

En caso de que el Contratista experimente demoras importantes como consecuencia del incumplimiento del Contratante en facilitarle el uso de derecho de vía requerido o en conseguir la remoción de instalaciones de servicio público dentro de un período razonable, él tendrá el derecho de solicitar una ampliación del plazo del contrato de acuerdo a las estipulaciones del numeral 103-2.03.

103-2.05. Suspensión Temporal de los Trabajos.- El Fiscalizador tendrá autoridad para suspender los trabajos, completa o parcialmente, durante el período que el juzgue necesario, por las siguientes causas: inadecuadas condiciones atmosféricas o de suelos o de cualquier otra condición o circunstancia que el Fiscalizador considere desfavorable para la adecuada ejecución de los trabajos; incumplimiento por parte del Contratista de las órdenes o instrucciones emitidas por el Fiscalizador; incumplimiento por parte del Contratista de cualquier cláusula de los documentos contractuales. Si el Fiscalizador ordena por escrito la suspensión completa o parcial de la obra, el Contratista deberá acatar la orden de inmediato, efectuando solamente los trabajos necesarios para el adecuado mantenimiento del tránsito y la protección del público y de la obra, de acuerdo a los numerales 103-1.07, 102-3.09, 102-3.10 y 102-3.15, hasta recibir la orden escrita del Fiscalizador para que se

inicien de nuevo los trabajos suspendidos.

En caso de que se ordene una suspensión de los trabajos, como consecuencia del incumplimiento por parte del Contratista de alguna cláusula del contrato o de alguna orden o instrucción del Fiscalizador, o debido a condiciones de tiempo o suelos, cuando el Fiscalizador juzgue que el Contratista podía haber terminado los trabajos antes de que ocurran las condiciones desfavorables, si los hubiese llevado adelante con más atención y esfuerzo, el Contratista deberá efectuar por su propia cuenta los trabajos previstos en el numeral 103-1.07 de estas Especificaciones. Si el Contratista no efectúa dichos trabajos como debe, el Contratante los ejecutará y deducirá el costo correspondiente de cualquier dinero que pueda ser adeudado al Contratista.

Cuando una suspensión se deba a condiciones desfavorables de suelos o de tiempo y a juicio del Fiscalizador el Contratista ha estado llevando a cabo la obra con empeño y diligencia, el costo del mantenimiento del tránsito público será pagado de acuerdo al numeral 103-1.07.

Si el Fiscalizador ordena la suspensión de toda la obra o de los trabajos que son decisivos para el debido avance de ella en ese momento, a causa de acciones u omisiones del Contratista, todo el período de la suspensión será considerado como parte del plazo corrido del contrato. Si la suspensión se debe a circunstancias fuera del control e incumbencia del Contratista, no se contará como parte del plazo contractual corrido, el período que duró la suspensión.

Ninguna suspensión de acuerdo a las cláusulas de este numeral exonerará al Contratista de ninguna de sus responsabilidades descritas en la subsección 102-3 de estas Especificaciones.

103-2.06. Terminación de los Contratos.- Los contratos terminan:

- a) Por cumplimiento de las obligaciones contractuales;
- b) Por mutuo acuerdo de las partes;
- c) Por sentencia ejecutoriada que declare la nulidad del contrato;
- d) Por declaración unilateral del Contratante, en caso de incumplimiento del Contratista;
- e) Por sentencia ejecutoriada que declare la resolución del contrato, a pedido del Contratista; y,
- f) Por muerte del Contratista o por disolución de la persona jurídica Contratista, que no se origine en decisión interna voluntaria de los órganos competentes de tal persona jurídica.

1.- Terminación por Mutuo Acuerdo.- Cuando por circunstancias imprevistas, técnicas o económicas, o causas de fuerza mayor o caso fortuito, no fuere posible o conveniente para los intereses públicos ejecutar total o parcialmente el contrato, las partes podrán, por mutuo acuerdo, convenir en la

extinción de todas o algunas de las obligaciones contractuales, en el estado en que se encuentren.

2.- Terminación Unilateral.- El Contratante podrá considerar que el Contratista no ha cumplido con el contrato y tendrá derecho a rescindirlo de acuerdo a las cláusulas de este numeral, cuando exista cualquiera de las siguientes circunstancias:

- a) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo especificado;
- b) Que el Contratista, por no ejecutar los trabajos con la cantidad suficiente de trabajadores calificados, maquinaria apropiada y materiales adecuados, se encuentre claramente atrasado con respecto al Cronograma de Trabajo aprobado, como para no poder asegurar la terminación de la obra dentro del plazo contractual;
- c) Que el Contratista ejecute los trabajos de modo inaceptable, según lo determine el Fiscalizador o se descuide o niegue a retirar materiales o corregir trabajos que han sido rechazados por el Fiscalizador como inaceptables;
- d) Por suspensión de los trabajos, por decisión del contratista, por más de sesenta (60) días, sin que medie fuerza mayor o caso fortuito.
- e) Que el Contratista se torne insolvente o se declare en quiebra, o cometa cualquier acto de quiebra o insolvencia;
- f) Que el Contratista subcontrate cualquier parte de los trabajos o ceda o traspase cualquiera de sus derechos contractuales, sin la autorización previs del Contratante, o haga asignaciones en beneficio de acreedores; o,
- g) Que el Contratista no cumpla con alguna cláusula de los documentos contractuales.

En caso de que el Contratante notifique al Contratista por escrito de su determinación de rescindir el contrato por una de las causas anotadas anteriormente, el Contratista, dentro de los quince (15) días de haber recibido la notificación deberá subsanar la causa o causas mencionadas en dicho documento o, en su defecto, presentar al Contratante un programa aceptable para subsanar las causas dentro de un plazo mínimo. Si el Contratista no cumple con estos requisitos, el Contratante, a su solo juicio, podrá exigir la adecuada terminación de la obra o dar por cancelado unilateralmente el contrato.

En caso de rescindir unilateralmente el contrato, el Contratante se hará cargo de la obra y proseguirá con la misma hasta su terminación mediante otro contrato o en cualquier otra forma que le convenga. El Contratante podrá tomar posesión y utilizar para terminar la obra, cualesquiera materiales, equipos o plantas que estuvieren en el lugar de la obra y que sean necesarios para continuarla. El Contratista y su garante serán responsables ante el Contratante de cualquier costo adicional ocasionado al Contratante por tener que terminar la obra de esta manera y asimismo por el costo de corregir cualquier parte de la obra defectuosa; dichos costos serán deducidos de cualquier dinero adeudado al

exContratista o de las garantías presentadas.

El Contratante podrá, a su opción, terminar la ejecución de la obra en su totalidad o sólo parcialmente, por conveniencia de la entidad contratante. Tal terminación, si la hubiere, se efectuará mediante una comunicación por escrito al Contratista, por lo menos treinta (30) días antes de la fecha efectiva de la rescisión del contrato, la que se fijará en dicho documento. La rescisión del contrato en esta forma será sin perjuicio de cualquier reclamo que la entidad pudiera tener contra el Contratista. Una vez recibida la comunicación, el Contratista deberá, a menos que el aviso indique lo contrario, suspender inmediatamente todos los trabajos y la colocación de pedidos de materiales, bienes y suministros relacionados con la parte terminada de la obra y deberá proceder prestamente a cancelar todos los pedidos existentes y terminar cualquier subcontrato que él tuviera suscrito, relacionado con dicha parte.

Si la obra se cancela en su totalidad o en parte a causa de la rescisión del contrato por conveniencia de la entidad, el Contratante pagará al Contratista de acuerdo a los precios del contrato, por todos los trabajos terminados y por todos los materiales aceptables despachados al lugar de la obra antes de la fecha efectiva de tal rescisión, incluyendo una parte prorrateada del valor de los trabajos parcialmente terminados. Además, se determinará, por mutuo acuerdo entre las partes contratantes, cualquier pago al Contratista, el cual se pueda justificar por concepto de los costos imprevistos, relacionados con la terminación prematura de las operaciones del Contratista y el retiro de su personal y equipo.

En caso de que el Contratista se vea totalmente imposibilitado de efectuar los trabajos importantes de la obra por un período de sesenta (60) días seguidos, debido a circunstancias que el Fiscalizador califique de fuerza mayor, excluyendo los sucesos extraordinarios definidos en el numeral 102-3.17, tanto el Contratante como el Contratista tendrán el derecho de terminar el contrato mediante un aviso escrito a la otra parte, con no menos de treinta (30) días de anticipación. Dentro de los diez (10) días de tal notificación, el Contratista deberá suspender todos los trabajos y la colocación de pedidos de materiales, bienes y suministros relacionados con la obra. Además, deberá proceder a cancelar prontamente todos los pedidos existentes, a terminar cualquier subcontrato que el tuviera suscrito y a tomar todas las medidas necesarias para reducir al mínimo el costo de la obra. Los pagos al Contratista en caso de terminar el contrato tal como se indica en este párrafo, deberán efectuarse de acuerdo al párrafo anterior de este numeral.

Si el Contratante termina el contrato a causa de un suceso extraordinario, se lo hará de acuerdo a las estipulaciones del numeral 102-3.17 de estas Especificaciones.

103-2.07.Limpieza General.- Antes de que se efectúe la recepción provisional de la obra o de una parte substancial de la misma, de la carretera, las zonas de

préstamos, yacimientos, canteras y todo el terreno ocupado por el Contratista en conexión con la obra, deberán limpiarse de escombros, materiales excedentes, estructuras provisionales, plantas y equipos; todas las zonas deberán quedar en condiciones de limpieza y de buena presencia. Después de que se termine cualquier base, recubrimiento superficial o pavimentación contemplados en el contrato, todas las estructuras de drenaje, cunetas y demás desagües deberán limpiarse, eliminando de los mismos cualquier acumulación de materiales extraños y efectuando trabajos de mantenimiento de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-4.15. Si el Fiscalizador lo considera necesario, el Contratista deberá efectuar la limpieza final previa a la recepción definitiva de la obra.

Los trabajos aquí especificados se considerarán pagados mediante los varios rubros del contrato, y no se harán pagos directos en concepto de su ejecución.

103-2.08. Inspección General.- El Fiscalizador efectuará una inspección completa de la obra o de cualquier parte substancial de la misma, una vez que el Contratista le avise de su presunta terminación, de acuerdo a los requisitos de los documentos contractuales.

Si el Fiscalizador encuentra que efectivamente todos los trabajos especificados en el contrato han sido terminados, de conformidad con los requisitos contractuales, la inspección será considerada como la inspección final y se procederá a la recepción provisional, de acuerdo a las estipulaciones del numeral 103-4.16 de estas Especificaciones. En caso de encontrar que alguna parte de la obra no se ha terminado en forma aceptable, el Fiscalizador presentará al Contratista las instrucciones del caso, para que proceda de inmediato a subsanar la parte inaceptable.

Una vez corregida la parte defectuosa de la obra, el Fiscalizador efectuará otra inspección, y si determina que toda la obra está en condiciones satisfactorias de terminación, se considerará a ésta como inspección final y se procederá a la recepción provisional de acuerdo al párrafo anterior de este numeral.

Cuando la obra se financie total o parcialmente por una reconocida agencia internacional de crédito, los representantes autorizados de dicha agencia tendrán derecho de asistir a la inspección final de la obra. El derecho de inspección no les conferirá a ellos ningún derecho como parte del contrato, ni afectará a los derechos de las partes contratantes.

103-2.09. Aceptación de la Obra.- Se considerará que la obra está aceptada por el Contratante, que ha terminado la responsabilidad del Contratista en lo atinente a la adecuada ejecución y conservación de la obra, el día en que se celebre el Acta de Recepción Definitiva o en la fecha efectiva de la rescisión o cancelación del contrato. La aceptación será definitiva, excepto en casos de fraude comprobado y con la salvedad de lo estipulado en el numeral 102.3.19.

Cualquier reclamo que pudiere tener el Contratista con respecto a la obra, deberá presentarse dentro de los sesenta (60) días posteriores a la fecha del Acta de Recepción Definitiva. De todos modos, no se considerará ningún reclamo que no se presente de acuerdo a las estipulaciones del numeral 103-4.14.

103-3. Control de Materiales.

103-3.01. Generalidades.- El Contratista deberá proveer todos los materiales requeridos para la realización del proyecto, de fuentes a su elección que hayan sido aprobadas por el Fiscalizador. El Contratante tendrá el derecho de suministrar al Contratista ciertos materiales para su incorporación en la obra, o de designar fuentes obligadas para ciertos materiales no fabricados, en caso de así estipularse en las especificaciones especiales del contrato.

Todos los materiales incorporados en la obra deberán cumplir los requisitos de los documentos contractuales, y serán aprobados por el Fiscalizador previamente a su utilización. Si el Fiscalizador determina que una fuente de materiales ya aprobada no produce materiales de una calidad uniforme, o que el material producido de cualquier fuente en cualquier momento no es de la calidad exigida, el Contratista deberá cambiar sus procedimientos de producción o sus fuentes de materiales para que la calidad de todos los materiales a incorporarse a la obra sea aceptable. Además el Fiscalizador podrá ordenar al Contratista que obtenga materiales de cualquier zona de un yacimiento aprobado, o podrá rechazar material de cualquier parte del yacimiento como inaceptable.

No obstante que un material haya sido aprobado, si en cualquier momento antes de su incorporación a la obra el Fiscalizador encuentra que ya no cumple con los requisitos contractuales, el material no será utilizado.

En la medida practicable, deberán ubicarse los yacimientos de materiales y sitios para desperdicio de materiales excedentes, de tal manera que no se los vea desde la carretera en construcción. Antes de pedir la inspección final de la obra, el Contratista deberá conformar, explanar y arreglar los sitios de extracción o depósito de materiales, para que tengan una buena apariencia.

El pago por el destape de los yacimientos aprobados se hará de acuerdo a las estipulaciones de la Sección donde se trata de "Operaciones Preliminares (Movimiento de tierras)". En caso de no existir un camino de acceso al yacimiento aprobado, se pagará al Contratista por los trabajos relacionados con la apertura y mantenimiento de dicho camino, de acuerdo a lo estipulado en la Sección 202 de estas Especificaciones.

103-3.02. Fuentes de Materiales no Fabricados.- El Contratante se reserva el derecho de designar en los planos fuentes de las cuales el Contratista estará

obligado a extraer materiales no fabricados de acuerdo a las estipulaciones de las especificaciones especiales y las de esta Sección de Especificaciones Generales. En caso de ejercitar este derecho, el Contratante será responsable de que la calidad del material del yacimiento designado sea aceptable en general, aunque se acuerde entre las partes contratantes que no es posible establecer a ciencia cierta los límites de material aceptable en un yacimiento a base de un muestreo razonable, y que es de esperar que la calidad o cantidad de material explotable pueda variar de lo indicado por las muestras. De todos modos, el Contratista deberá determinar qué equipos y trabajos son necesarios para producir materiales que cumplan los requisitos de los documentos contractuales.

Cuando se trate de la explotación de yacimientos designados por el Contratante, éste facilitará al Contratista los derechos de acceso y explotación del área designada en cada caso, sin costo para el Contratista.

Cuando en los documentos contractuales se designen fuentes de materiales no fabricados y el Contratista quisiera sustituirlas por otras fuentes a su elección, deberá solicitar al Fiscalizador su aprobación para el uso de las fuentes alternas, presentándole al mismo tiempo pruebas satisfactorias que demuestren fehacientemente que la calidad de los materiales a producirse será aceptable y que existe una cantidad de materiales adecuados suficiente para asegurar el avance ininterrumpido y satisfactorio de la parte de la obra en la cual se propone emplear dichos materiales. El Fiscalizador tendrá el derecho de efectuar para el Contratante las investigaciones adicionales que él crea convenientes para comprobar la suficiencia de las fuentes propuestas por el Contratista en cuanto se refiera a calidad y cantidad de los materiales a emplearse en la obra. El Contratista deberá pagar por su cuenta todos los costos relacionados con la exploración e investigación del yacimiento alterno que se proponga, además de cualquier derecho de acceso y explotación y el costo adicional que podría ocasionar el aumento en la longitud de acarreo.

Cuando el Contratista esté explotando una fuente designada de materiales no fabricados y el Fiscalizador determine que, por razones ajenas a la voluntad y control del Contratista, no puede producirse de esa fuente la cantidad requerida de material aceptable, el Contratante será responsable de proveer para el uso del Contratista otra fuente designada. En tal caso se hará un ajuste equitativo en la remuneración que recibe el Contratista y en el plazo del contrato, si fuere justificado, de acuerdo a las estipulaciones del contrato.

En caso de que el Contratista decidiera trasladar sus operaciones de extracción de una fuente aprobada a otra, por la conveniencia de él, no habrá ningún ajuste en la base de pago ni en el plazo del contrato.

103-3.03.Muestras y ensayos.- Todos los materiales que se incorporen a la obra deberán ser inspeccionados, ensayados y aprobados por el Fiscalizador. Podrá considerarse como deficiente cualquier trabajo en el cual se utilicen materiales no aprobados o no autorizados por el Fiscalizador, y en caso de que

el Fiscalizador determine que dichos materiales son inaceptables, no se pagará por ellos, e inclusive podrá ordenar que el Contratista los remueva por su propia cuenta.

Todos los materiales por incorporarse a la obra podrán inspeccionarse, ensayarse o rechazarse en cualquier momento. De determinarse que un material es inaceptable, después de su incorporación a la obra, el Fiscalizador exigirá su reemplazo de acuerdo a las estipulaciones de los numerales 103-4.12, 103-4.13 de estas Especificaciones.

Salvo en los casos en que se estipule lo contrario, todo el muestreo, los ensayos y las pruebas de materiales serán efectuadas por personal calificado del Contratante y por cuenta de éste. Los ensayos y pruebas se efectuarán de acuerdo a las normas pertinentes de la AASHO o de la ASTM que se encuentren en vigencia cuando se licite el proyecto, de no ser estipulado otro procedimiento en los documentos contractuales.

El Contratista deberá prestar su colaboración en la obtención de muestras y suministrar sin costo, a los representantes del Contratante, las muestras que ellos requieran. El Fiscalizador facilitará al Contratista copias de los resultados de todos los ensayos que se efectúen de materiales por incorporarse a la obra.

103-3.04. Inspección en Plantas y Fábricas.- El Fiscalizador o su representante podrá efectuar la inspección de plantas y fábricas en donde se estén produciendo materiales para su incorporación a la obra, con el fin de comprobar que los procedimientos de fabricación sean adecuados y que la calidad de dichos materiales cumpla los requisitos contractuales. El Contratista y el fabricante prestarán plena colaboración al Fiscalizador para que éste pueda realizar estas verificaciones.

El Fiscalizador determinará la suficiencia del control rutinario de la calidad de los productos de cualquier planta o fábrica por medio de inspecciones o, a su opción, en base a documentación escrita presentada por el fabricante. Una determinación favorable podrá ser la base para la aceptación de los productos por lotes.

El Contratista facilitará, sin costo, un espacio adecuado para oficina y laboratorio de la Fiscalización dentro de o adyacente a la planta o fábrica objeto de la inspección.

El Contratante se reserva el derecho de ensayar de nuevo, antes de su incorporación a la obra, cualquier material previamente ensayado y aprobado en la planta o fábrica de origen, y de rechazar los materiales que no cumplan los requisitos contractuales de acuerdo a los resultados de los ensayos complementarios.

103-3.05. Certificados de Cumplimiento.- La aceptación provisional de

ciertos materiales, equipos o ensamblajes que se señalen en las especificaciones especiales o que hayan sido indicados por el Fiscalizador, se hará a base de la presentación, por parte del Contratista, de informes certificados de ensayo y de certificados de cumplimiento. Dichas certificaciones deberán presentarse para cada lote de materiales, equipos o ensamblajes entregados en el lugar de la obra, debidamente identificado.

Los materiales, equipos o ensamblajes aceptados provisionalmente a base de las mencionadas certificaciones podrán ser objeto de ensayos efectuados por el Fiscalizador en cualquier momento, y si los ensayos demostraren que cualquier material o dispositivo no cumple los requisitos contractuales, el Fiscalizador podrá rechazarlo no obstante haber sido incorporado a la obra.

Un informe de ensayo certificado es un documento en que se resumen los resultados de pruebas de las características dimensionales, químicas, eléctricas, físicas y metalúrgicas de los materiales ensayados. El formato del informe deberá contar con la aprobación del Fiscalizador y deberá contener por lo menos la siguiente información:

1. Número del rubro de pago y descripción del material;
2. Fecha de manufactura;
3. Fecha de las pruebas;
4. Nombre y dirección de la firma u organización a quien está destinado el material;
5. Cantidad de material representada por los resultados anotados;
6. Identificación del material cubierto por los resultados anotados (marcas, número de lote, etc.);
7. Fecha y modo de envío del material; y
8. Nombre y dirección de la firma que efectuó las pruebas.

El informe de ensayo certificado deberá llevar la firma de un representante responsable y autorizado del fabricante del material ensayado, quien certificará claramente que el material objeto del informe cumple los requisitos contractuales para el proyecto.

El certificado de cumplimiento es un documento firmado y legalizado por un representante responsable y autorizado del fabricante del material objeto de dicho documento, en el cual se certifica que el material cumple los requisitos contractuales pertinentes. El certificado deberá contener también la siguiente información:

1. Proyecto a que está destinado el material;
2. Nombre y dirección del Contratista a quien está destinado el material;
3. Número del rubro de pago y descripción del material;
4. Cantidad de material amparada por el certificado;
5. Identificación del material cubierto por el certificado (marcas, número de lote, etc.); y

6. Fecha y modo de envío del material.

103-3.06. Transporte y Almacenamiento de Materiales.- El almacenamiento de materiales deberá efectuarse de tal manera que se asegure la conservación de la calidad y aceptabilidad de los materiales por incorporarse a la obra. Deberán ubicarse los materiales almacenados de tal modo que se facilite su inspección en cualquier momento. El Fiscalizador tendrá el derecho de inspeccionar los materiales almacenados antes de su incorporación a la obra, aunque los haya aprobado previamente a su almacenamiento.

El equipo y los procedimientos utilizados para el acopio de agregados y su empleo en la obra deberán ser tales que los agregados no sufran degradación o segregación significativas. También deberá evitarse la contaminación de los agregados y el mezclado de materiales de distintos depósitos. Los agregados se acumularán por capas cuyo espesor no deberá sobrepasar a un metro, aproximadamente.

El Contratista podrá aprovechar de una parte de la zona del camino para el almacenamiento de los materiales que han de ser empleados en la obra, y para la ubicación de plantas y equipos que han de utilizarse en el proyecto, siempre y cuando cuente con la aprobación previa del Fiscalizador. No se almacenará materiales o equipos en sitios de propiedad privada, salvo el caso de que el Contratista consiga el permiso previo por escrito del dueño o encargado de dicha propiedad, copia del cual deberá entregarla al Fiscalizador. Una vez removidos los materiales, equipos o plantas de un sitio de almacenamiento, el Contratista deberá, por su cuenta, restaurar el sitio, en lo posible, a su condición original.

El manejo y transporte de materiales deberá efectuarse de tal modo que se conserve la calidad y aceptabilidad de los materiales que han de incorporarse a la obra. Los vehículos empleados en el transporte de agregados deberán ser de un diseño tal que evite la segregación o pérdida de materiales después de ser cargados y medidos, para que no haya discrepancias entre la cantidad cargada y la cantidad realmente incorporada a la obra.

103-3.07. Laboratorio de Campo y Balanzas.- En caso de ser exigido por las especificaciones especiales, el Contratista deberá suministrar, para uso del Fiscalizador, una edificación o casa rodante a prueba de intemperie para un laboratorio de campo. Este laboratorio deberá contar con el espacio y las instalaciones de luz, agua, calefacción y otros servicios adecuados para permitir la debida ejecución de todos los ensayos requeridos por el Fiscalizador.

Cuando se especifique la medición de cantidades de pago por pesaje, el Contratista deberá proveer las balanzas adecuadas que sean necesarias, con sus instalaciones complementarias, inclusive una casilla, de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones especiales. La plataforma de la balanza deberá ser de una longitud suficiente como para permitir el pesaje a la vez de todos los ejes de

cualquier vehículo de carga empleado en el proyecto. La precisión de toda balanza utilizada deberá estar dentro del 0.5 por ciento de cualquier valor, a través de todo el rango de operación, y será calibrada y sellada cuando lo pida el Fiscalizador. En caso de existir una balanza pública adecuada en las cercanías del proyecto, el Fiscalizador podrá autorizar el uso de ésta en vez de exigir la provisión de una balanza por parte del Contratista. En tal caso, el Fiscalizador podrá establecer los procedimientos a seguir en el pesaje.

Salvo el caso de que en las especificaciones especiales se señale otro procedimiento, todas las estructuras y dispositivos suministrados por el Contratista de acuerdo a las estipulaciones de este numeral serán propiedad de él y deberán ser removidas del proyecto una vez terminada la obra. De no ser especificado lo contrario en las especificaciones especiales, no se pagará directamente al Contratista por las estructuras, dispositivos y servicios suministrados de acuerdo a este numeral 103-3.07, sino que se considerará que los costos relacionados con estos requisitos son recompensados por medio de los pagos efectuados para los varios rubros del contrato. Sin embargo, cuando en los documentos contractuales se exija el suministro por parte del Contratista de equipo de laboratorio para el uso de la fiscalización, equipo que, una vez terminados los trabajos y la obra, pasará a ser propiedad del Contratante, se pagará por tal equipo mediante el rubro de pago 104-1(3).

103-3.08.Materiales Inaceptables.- Todos los materiales que no guarden conformidad con los requisitos contractuales, al ser ensayados para su posible aceptación, serán considerados inaceptables para su incorporación a la obra y serán rechazados por el Fiscalizador. Cualquier material que no sea de una calidad aceptable, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-4.03 deberá ser removido de la obra o corregido a satisfacción del Fiscalizador. Un material rechazado que ha sido corregido no podrá emplearse en la obra hasta tanto no esté aprobado nuevamente por el Fiscalizador.

103-3.09.Materiales suministrados por el Gobierno.- Cualquier material que suministre el Gobierno al Contratista para su uso en la obra serán entregados o facilitados a él en los sitios de producción. El costo del manejo y colocación de dichos materiales por el Contratista se considerarán como incluido en el precio pagado por el rubro pertinente del contrato. Será responsabilidad del Contratista el cuidado de todo el material entregado por el Gobierno para incorporarlo a la obra y se deducirá, de cualquier dinero adeudado al Contratista, el costo del reemplazo o corrección de cualquier material perdido o dañado, por cualquier motivo, mientras esté bajo su responsabilidad.

103-3.10.Investigaciones en Base al Análisis Estadístico.- Las especificaciones especiales podrán ordenar el control de la calidad de materiales, a base del análisis estadístico de los resultados de los ensayos requeridos. En tal caso se estipulará el grado de variación aceptable y el modo de ajustar el pago por cualquier material que no sea de la calidad requerida, pero que sea aceptado por el Fiscalizador.

103-4 Fiscalización de la Obra.

103-4.01. Autoridad del Fiscalizador.- El Contratante, durante todo el tiempo que dure la obra, ejercerá la fiscalización de todos los trabajos, por medio de un representante del Director, designado Fiscalizador; éste puede ser un Ingeniero Civil funcionario del Contratante, asistido por personal técnico subalterno; una compañía de ingenieros consultores; o, profesionales especializados contratados.

El Fiscalizador tendrá autoridad para inspeccionar, comprobar, examinar y aceptar o rechazar cualquier trabajo o componente de la obra; además, él resolverá cualquier cuestión relacionada con la calidad de los materiales utilizados, calidad y cantidad de trabajos realizados, avance de la obra, interpretación de planos y especificaciones y el cumplimiento del contrato en general.

El Fiscalizador tendrá la autoridad de suspender parte de los trabajos o la obra entera, en caso de que:

- 1) el Contratista falle en cumplir cualquier requisito del contrato; no acate órdenes del Fiscalizador, o no corrija oportunamente condiciones que presenten peligro al público, a los trabajadores e inspectores;
- 2) el Fiscalizador considere que el tiempo u otras condiciones no permiten la correcta ejecución de los trabajos;
- 3) el Fiscalizador juzgue que por razones del interés público es necesaria una suspensión parcial o completa de la obra.

El Fiscalizador podrá permitir, durante un período de suspensión completa de la obra, trabajos de emergencia para facilitar el tránsito público y trabajos menores que no estén relacionados con la causa de la suspensión ni afectados por ella.

Cualquier ajuste en el plazo contractual, a causa de la suspensión parcial o completa de la obra, se efectuará de acuerdo a las previsiones de los numerales 103-2.03 y 103-2.05 de estas Especificaciones.

103-4.02. Planos, Dibujos y Datos de Obra.- Los planos de contrato suministrados por el Contratante consistirán en dibujos generales y específicos, que representen los detalles necesarios para dar una idea comprensiva de la obra considerada. Los planos para la construcción de caminos indicarán los alineamientos, perfiles longitudinales, pendientes, secciones transversales típicas, diseño general de estructuras, y su emplazamiento así como un resumen de las cantidades de obra estimadas. Los planos estructurales, por lo general, señalarán las dimensiones y detalles de las obras consideradas; aunque, en el

caso de puentes metálicos, los mismos contendrán solamente características generales, detalles suficientes como para permitir una apreciación correcta de la estructura y la preparación de planos de obra detallados por parte del Contratista. El Contratista deberá mantener en el sitio de la obra, por lo menos, un juego completo de los planos de contrato.

El Contratista deberá preparar, como complemento de los planos suministrados por el Contratante, todos los planos de trabajo que puedan ser necesarios para asegurar la adecuada ejecución del proyecto, de acuerdo a las exigencias del contrato y a la buena práctica de construcción. El Fiscalizador deberá revisar todos los planos de trabajo pero, no obstante, el Contratista será responsable de la precisión de las dimensiones y detalles de los mismos.

Estos planos deberán estar de acuerdo con los planos de contrato y las especificaciones respectivas, los que deberán primar sobre cualquier plano o detalle de trabajo preparado por el Contratista, aunque éstos estén aprobados.

No se hará ningún pago directo por la preparación, revisión y presentación de planos y dibujos de obra; cualquier costo en que incurra el Contratista por estos conceptos se considera recompensado por el monto pagado por el contrato.

103-4.03. Cumplimiento de los Requisitos Contractuales.- Los trabajos terminados y los materiales suministrados deberán, en todos los casos, estar en conformidad con las líneas, pendientes, secciones típicas, dimensiones y los requisitos para materiales que se indican en los planos y las especificaciones, considerando las tolerancias permitidas.

El objeto de estas Especificaciones es el de que los materiales empleados en la obra y su constitución sean uniformes y concuerden, con los valores y dimensiones estipulados en los planos y especificaciones, y que cuando difieran de éstos siempre se mantengan dentro del rango de tolerancia establecido. El propósito del rango de tolerancia es permitir la aceptación de algunas variaciones menores que, por razones prácticas, no se puede evitar.

Cuando se especifique un valor máximo o mínimo, el Contratista deberá controlar la producción y procesamiento de materiales y la ejecución de trabajos, de tal modo que la calidad y las dimensiones de los materiales o trabajos no estén, en su mayoría, cerca de los límites fijados.

Cuando el Fiscalizador determine que ciertos materiales o una parte de la obra, no guardan conformidad con los planos y/o las especificaciones y, sin embargo, parecen satisfactorios, basándose en su juicio profesional, decidirá si deben o no aceptarse.

En caso afirmativo, realizará un ajuste apropiado de los precios de materiales o trabajos de manera que ellos correspondan a su real condición y solicitará la suscripción del contrato complementario necesario en el que se dejará

constancia de estas particulares circunstancias.

Hasta la suscripción, los pagos se efectuarán, provisionalmente, a los precios contractuales. Luego de la suscripción del contrato complementario, se efectuará la reliquidación de los pagos realizados.

Si el Fiscalizador determina que algunos materiales, trabajos o parte de la obra no estén de conformidad razonable con los requisitos de los documentos contractuales y que el producto elaborado es de calidad inferior o no aceptable, el Contratista deberá remover, reemplazar o corregir, de manera satisfactoria para el Fiscalizador, dichos materiales, trabajos o parte de la obra, sin costo alguno para el Contratante.

103-4.04. Coordinación e Interpretación de los Documentos Contractuales.-

Estas Especificaciones, las especificaciones especiales o complementarias, y cualesquiera documentos contractuales, son partes fundamentales del contrato y un requisito contenido en un documento es tan obligatorio como si fuera estipulado en cada uno del conjunto de documentos contractuales. Los planos y documentos individuales son complementarios y su propósito, en conjunto, es describir y estipular la ejecución de la obra en su totalidad.

Cualquier discrepancia entre los componentes de los documentos contractuales, será resuelta acatando el siguiente orden de prioridad de un documento sobre los otros: los planos prevalecen sobre las Especificaciones Generales y especiales; y las especificaciones especiales prevalecen sobre las Especificaciones Generales. Las dimensiones computadas o acotadas en los planos tendrán prioridad sobre cualquier dimensión medida en escala.

El Contratista no deberá sacar ninguna ventaja de un error u omisión existente en los estudios, deberá informar de inmediato al Fiscalizador, para que éste haga las correcciones e interpretaciones que juzgue necesarias, para lograr el debido cumplimiento del propósito general de los planos y especificaciones.

En las especificaciones especiales o en una de las cláusulas del contrato, se definirán los procesos de pago para las indemnizaciones legales que del ejercicio del derecho de vía, eventualmente, pudieren resultar. En caso de omisiones, el Fiscalizador, previa autorización de la máxima autoridad del organismo, podrá determinar, sujetándose a la Ley, tales procedimientos.

103-4.05. Ordenación de los Trabajos.- El Contratista deberá conducir los trabajos de tal manera que la interferencia con el tránsito público sea mínima, prestando especial atención a la localización y mantenimiento de los desvíos que fueren requeridos y a las medidas necesarias para conducir el tránsito a través de la obra en condiciones de seguridad y comodidad.

El Contratista no deberá empezar trabajos en un tramo, si tal procedimiento pudiera perjudicar el avance o la calidad de trabajos ya comenzados en otro

tramo.

El Fiscalizador podrá exigir al Contratista que termine un tramo en el cual ha estado trabajando antes de comenzar los trabajos en otros tramos, si los intereses del público requieren la pronta apertura al tránsito de dicho tramo.

103-4.06. Dirección de los Trabajos por parte del Contratista.- El Contratista deberá dar al trabajo la atención constante requerida para facilitar el progreso del mismo y cooperará estrechamente con el Fiscalizador y sus inspectores para conseguir la adecuada ejecución de la obra. Se suministrará al Contratista dos juegos completos de los documentos contractuales, uno de los cuales deberá estar permanentemente en el sitio de la obra, a disposición del Fiscalizador o de sus representantes autorizados, para su revisión, cuando lo pidieren.

El Contratista mantendrá permanentemente en la obra un Superintendente experimentado y de reconocida competencia, ingeniero civil que reúna las calificaciones estipuladas en las leyes y reglamentos nacionales pertinentes, quién será el agente autorizado del Contratista en la obra. Dicho Superintendente tendrá la autoridad necesaria para poder cumplir prontamente las órdenes e instrucciones del Fiscalizador o sus representantes autorizados, y tomar cualquier acción necesaria en orden a asegurar el normal desenvolvimiento de los trabajos.

Cuando el Superintendente o su Representante no se hallen presentes, en un momento en que el Fiscalizador considere necesario dar instrucciones a los empleados del Contratista respecto a un trabajo en ejecución, el Fiscalizador las dará al capataz u otra persona encargada del trabajo en cuestión, y éstas deberán ser acatadas, como si fueran dadas a través del Superintendente. El Fiscalizador, posteriormente, deberá dejar constancia escrita, en el "LIBRO DE OBRA", de haber emitido tales órdenes, y ello será prueba suficiente en cualquier controversia técnica.

El Contratista proporcionará, a cada subcontratista que fuese empleado en la obra, una copia de las partes de los planos y las especificaciones relativas al trabajo que él estuviere realizando. Estos planos y especificaciones deberán conservarse todo el tiempo en el sitio de la obra.

103-4.07. Colaboración con Entidades del Servicio Público.- El Contratante procurará que se efectúen, lo antes posible, los ajustes que sean requeridos en las cañerías, líneas eléctricas y telefónicas, oleoductos, gasoductos, canales de riego y cualquier otra instalación dedicada al servicio público, ya sea de propiedad pública o privada, para que el avance de los trabajos del Contratista no sufra demoras excesivas como consecuencia de la interferencia de dichas instalaciones con la construcción de la obra. Por otra parte, el Contratista deberá realizar cualquier operación constructiva cuya terminación sea requerida, antes de poder efectuar la relocalización o ajuste de una instalación, y

coordinará sus operaciones con los trabajos de las compañías de servicio público dentro de la obra.

Para la remoción o ajuste de las instalaciones de servicio público que se encuentren dentro de los límites de la construcción, sea que estén anotados en los planos o no, el Fiscalizador podrá ordenar al Contratista dicho ajuste o remoción con pago de acuerdo a las provisiones del numeral 103-5.04.

En todo caso, se entiende y conviene expresamente que el Contratista ha considerado, en la preparación de su oferta, todas las instalaciones de servicio público que se indican en los planos y que no se considerará ninguna remuneración adicional por cualquier demora, incomodidad o daños que él sufra, debido a posible interferencia con sus trabajos o a la necesidad de remover o reubicar tales instalaciones.

Si el Contratista desea que se hagan modificaciones temporales en la ubicación de algunas instalaciones de servicio público, por la conveniencia de él, deberá arreglar con las compañías respectivas tales modificaciones y demostrar al Fiscalizador, a satisfacción de éste, que las modificaciones solicitadas no interferirán con sus operaciones normales o las de otros contratistas que trabajen en el proyecto.

103-4.08. Colaboración entre Contratistas.- El Contratante se reserva del derecho de efectuar o contratar, en cualquier momento, la ejecución de trabajos que se consideren necesarios dentro o en las cercanías de la obra objeto del contrato.

Cuando se adjudiquen contratos a más de un Contratista dentro de un proyecto determinado, cada Contratista deberá conducir sus trabajos, de tal forma que no interfiera ni obstaculice el avance y terminación de las obras que estén llevando a cabo otros Contratista. Todos los Contratista deberán colaborar para facilitar la correcta programación y ejecución del proyecto en que están empeñados, acatando las instrucciones del Fiscalizador al respecto.

Cada Contratista deberá asegurarse de que su obra empatará debidamente con las obras adyacentes.

Cada uno de los contratistas que participen en la construcción de un proyecto determinado deberá responder por todas las exigencias de su propio contrato, y deberá liberar al Contratante de cualquier reclamo o daño que pudiera resultar por demoras, pérdidas o incomodidades que el Contratista experimente, como consecuencia de las operaciones o acciones de los otros contratistas que trabajen dentro del mismo proyecto.

103-4.09. Estacas de Construcción.- El Fiscalizador replanteará en el campo, por una sola vez, el eje del proyecto, debidamente referenciado y descrito, y los hitos que él considere necesarios para el control adecuado de los perfiles y cotas

de la obra. Se suministrarán al Contratista todos los datos requeridos referentes al alineamiento, líneas, cotas y taludes, para que él establezca el control detallado necesario y pueda construir todos los componentes de la obra, inclusive estructuras y obras complementarias, en conformidad con los requisitos de los planos y especificaciones. Será responsabilidad del Contratista conservar todos los hitos y mojones con las referencias necesarias que le permitan restablecer el eje o las líneas base que se muestren en los planos.

El Contratista deberá suministrar, colocar y referenciar adecuadamente todas las estacas y puntos de control de la construcción que él requiera para la debida ubicación y trazado de los varios elementos de la obra.

El Contratista será el único responsable de la precisión de las líneas y cotas de dichos elementos, y él deberá informar al Fiscalizador de cualquier error o discrepancia aparentes que él encuentre en levantamientos previos, planos u otros documentos contractuales, para su corrección o debida interpretación, antes de que se proceda con el trabajo pertinente.

Todo trabajo de levantamiento y estacado de construcción deberá efectuarse por personal calificado, que tenga experiencia en este ramo y sea aceptado por el Fiscalizador. El trabajo se realizará bajo la supervisión directa de un ingeniero o topógrafo calificado y aceptado por el Fiscalizador.

Además del personal idóneo, el Contratista deberá suministrar todo equipo, materiales, transporte y cualquier otro elemento necesario para la adecuada ejecución de los trabajos encomendados a él y descritos en este numeral.

El Contratante será responsable de todo el estacado y las mediciones que éste requiere para la determinación de las cantidades de pago. Si el Contratante así lo requiere, el Contratista deberá entregar, para su revisión y uso, una copia de toda la información que se ha utilizado en el estacado y trazado de la obra.

El Contratante se reserva el derecho de revisar y verificar el control de la construcción que lleva el Contratista, en cualquier momento, durante el avance de la obra. Se informará al Contratista de los resultados de dichas revisiones y verificaciones, sin que de manera alguna el Contratista quede exonerado de responsabilidad en la precisión de la ubicación y trazado de todos los componentes de la obra. El Contratista deberá corregir o reemplazar por su cuenta cualquier trabajo deficiente por errores e imprecisión en sus operaciones de estacado y trazado, o por descuido en informar oportunamente al Fiscalizador de los errores en el trabajo realizado por el Contratante, para que éste los corrija. En caso de ser necesario, como consecuencia de errores, imprecisión o falta o inoportuna información ya mencionados, realizar estudios adicionales o rediseño de alguna parte de la obra, todo el costo que ocasionen dichos estudios o rediseño, además de cualquier trabajo adicional y no previsto en el contrato que resulte de ellos, será por cuenta del Contratista.

Cuando el contrato no contenga un rubro de pago para estacas o estacado de construcción, el costo relacionado con este trabajo será considerado como incluido en el pago efectuado por todos y cada uno de los rubros constantes en el contrato.

103-4.10.Equipos y Plantas.- El Contratista deberá emplear en la obra únicamente equipo y plantas que sean adecuados para producir materiales y trabajos de la calidad exigida en el contrato. Cualquier equipo o planta que el Fiscalizador determine ser inadecuados no se emplearán en la obra.

Las plantas utilizadas por el Contratista deberán ser diseñadas y construidas de acuerdo con la práctica común y deberán tener una capacidad suficiente para asegurar que producirán la cantidad de material adecuado que permitirá la terminación de la obra dentro del plazo contractual.

El Contratista suministrará al Fiscalizador una lista del equipo que será empleado en la obra, con excepción de las herramientas pequeñas, la cual contendrá una descripción de cada pieza, con su número de identificación. Estos números deberán estar pintados en las respectivas unidades del equipo. La capacidad calibrada en cada balanza y medidor deberá anotarse en la unidad respectiva.

Aún cuando se establezca en alguna de las cláusulas contractuales o en las especificaciones que el Contratista deberá proveer equipo de cierto tipo y tamaño para trabajos determinados, se entiende que el desarrollo y empleo de equipos nuevos o mejorados es también un objetivo del contrato. Por lo tanto, el Contratista podrá solicitar por escrito la autorización del Fiscalizador para la utilización de equipo de un tipo o tamaño distinto al especificado para ciertos trabajos. Antes de considerar la solicitud, el Fiscalizador podrá requerir del Contratista datos que comprueben, satisfactoriamente, que el equipo propuesto tiene la capacidad de efectuar trabajos iguales o mejores que el equipo especificado.

Se entiende que en caso de ser aprobado el uso de cierto equipo alternativo, este uso será condicionado al rendimiento adecuado y consistente de dicho equipo. El Fiscalizador tendrá el derecho de retirar su aprobación si él determina que el equipo alternativo no está produciendo resultados iguales o mejores al equipo especificado. En caso de ser retirado el permiso respectivo, el Contratista dejará de emplear el equipo alternativo, y utilizará en su lugar el equipo especificado en los documentos contractuales y, de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador, deberá remover o corregir cualquier obra defectuosa que hubiera sido ejecutada con el equipo alternativo.

Ni el Contratante ni el Contratista podrán reclamar al otro, como consecuencia del otorgamiento como autorización para el empleo de equipos alternativos, la negación de dicha autorización o su posterior retiro. Nada de lo contenido en este numeral podrá interpretarse como la exoneración, al Contratista, de sus

responsabilidades en cuanto al suministro de materiales y ejecución de trabajos que cumplan plenamente con los requisitos contractuales.

103-4.11. Autoridad y Deberes de los Inspectores.- Los Inspectores del Contratante estarán facultados para inspeccionar y supervisar todo el trabajo que efectúe el Contratista, así como todos los materiales que se proponga incorporar a la obra. Dicha inspección o supervisión puede relacionarse con toda o cualquier parte de la obra, además de la fabricación y preparación de cualesquiera materiales a emplearse en la misma. El Inspector podrá rechazar materiales que él considere inaceptables o suspender los trabajos si el considera que el Contratista no los está ejecutando de acuerdo a los requisitos de los documentos contractuales, y si el Contratista no está de acuerdo con la decisión del Inspector, será el Fiscalizador quien resuelva la divergencia.

El Inspector no estará facultado a revocar, ampliar, modificar o renunciar a ningún requisito de los documentos contractuales, ni a emitir instrucciones contrarias a lo que se estipula en dichos documentos. El Inspector nunca actuará como empleado del Contratista ni realizará ninguna tarea que corresponda a este último; tampoco intervendrá en la dirección de los trabajos que efectúe el Contratista.

103-4.12. Inspección de los Trabajos.- El Contratista prestará al Fiscalizador y sus representantes, sin ningún cobro, toda la colaboración necesaria para que ellos puedan verificar a su entera satisfacción, que los trabajos se están ejecutando y que los materiales que se proponen incorporar a la obra se hallan en todo de acuerdo con los requisitos y el verdadero propósito de los documentos contractuales. La inspección podrá realizarse en cualquier momento, en cualquier parte de la obra o en los talleres, fábricas o yacimientos que el Contratista esté utilizando en la preparación, fabricación o elaboración de los materiales, y será realizada de tal manera que no ocasione demoras excesivas en la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá reemplazar cualquier material o corregir cualquier trabajo defectuoso según lo ordene el Fiscalizador, sin costo alguno para el Contratante. El Contratista deberá remover de la obra, en forma expedita, cualquier material rechazado por el Fiscalizador. Si el Contratista se negare a reemplazar el material rechazado por el Fiscalizador o corregir trabajos defectuosos, dentro de un período razonable, el Contratante podrá ordenar tales reemplazos o correcciones y deducir el costo del dinero que se adeude al Contratista, o, a su opción, terminar el contrato de acuerdo a las provisiones pertinentes del mismo.

Si el Fiscalizador así lo demanda del Contratista, en cualquier tiempo antes de la recepción provisional de la obra, éste deberá remover o descubrir las partes de la obra que se le ordene, para su debida inspección. Después de realizada la inspección, el Contratista deberá restaurar dichas partes de la obra a las condiciones establecidas en el contrato. Si los trabajos o materiales así

descubiertos muestran ser aceptables, el descubrimiento o remoción y el reemplazo o reparación de las partes removidas se pagarán como partes adicionales de acuerdo al numeral 103-1.05. Pero si los trabajos o materiales así descubiertos muestran ser inaceptables de acuerdo con las estipulaciones del numeral 103-4.03 de estas Especificaciones, la remoción y el reemplazo adecuada reparación serán por cuenta del Contratista.

Cualquier trabajo efectuado o material utilizado sin la debida inspección por parte del Fiscalizador o su representante, podrá no ser aceptado, en cuyo caso, el Fiscalizador podrá ordenar la remoción y reemplazo del material o trabajo no inspeccionado por cuenta del Contratista.

En caso de que la obra se financie parcial o completamente con fondos provenientes de una reconocida agencia internacional de crédito, los representantes autorizados de dicha agencia tendrán el derecho de inspeccionar la obra en cualquier momento, aunque no tendrán ninguna autoridad para emitir instrucciones al Contratista, salvo que en los documentos contractuales se estipule lo contrario.

103-4.13. Remoción de Obras Defectuosas o no Autorizadas.- El Contratista deberá remover y reemplazar prontamente y en forma satisfactoria, cualquier parte de la obra que el Fiscalizador haya determinado que es inaceptable, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-4.03.

Será considerado como trabajo no autorizado y no se medirá para su pago, el que sea efectuado sin haber dado el Fiscalizador las líneas y cotas para el control básico de la obra, conforme se describe en el numeral 103-4.09. También se considerarán como trabajos no autorizados y sin derecho a pago: los que se efectúen sin hacer caso de las instrucciones del Fiscalizador; los efectuados por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos y fijadas por el Fiscalizador; los trabajos en que se utilicen materiales sin la inspección, ensayo y aprobación previa del Fiscalizador; o, cualquier trabajo adicional efectuado sin ninguna autorización por escrito. Si el Fiscalizador así lo ordena, cualquier parte de la obra construida sin autorización será removida por el Contratista a su propio costo.

103-4.14. Reclamos y Controversias.- Cuando el Contratista considere que tiene derecho a recibir remuneración adicional por haber efectuado trabajos o incorporado ciertos materiales a la obra, sin que el pago por ello sea claramente estipulado en el contrato, y sin que ellos hayan sido ordenados como trabajos adicionales, antes de iniciar el trabajo en cuestión, él deberá notificar al Fiscalizador por escrito su intención de presentar un reclamo por dicha remuneración, con un detalle de la naturaleza y el monto aproximado de los costos adicionales que se prevea y el razonamiento general en que se basará su reclamo. Cuando el Contratista crea que tiene derecho a pedir compensación adicional como consecuencia de los actos o la falta de acción del Fiscalizador, o a causa de acontecimientos imprevistos que no sean sucesos extraordinarios

como se los definen en el numeral 102-3.17, deberá presentar un reclamo con los datos de respaldo ya mencionados, dentro de los treinta (30) días de haber ocurrido dicho acontecimiento. Si el Fiscalizador no fuere notificado de esta manera o el Contratista le negare la colaboración necesaria para que el Fiscalizador pudiera mantener un registro adecuado de los costos verdaderos del trabajo en cuestión, entonces se considerará que el Contratista ha renunciado a cualquier reclamo. De todas maneras, el hecho de que el Contratista haya dado la notificación necesaria y el Fiscalizador haya mantenido el registro de costos, no deberá ser interpretado como una indicación de la validez del posible reclamo.

En caso de que el Fiscalizador reconozca el reclamo del Contratista, después de su debido estudio, los trabajos o materiales objeto del reclamo se pagarán como trabajos adicionales de acuerdo a la Sección 103.

No hay nada en este numeral que deba interpretarse como que se permite la presentación de un reclamo que no esté conforme con las estipulaciones del numeral 103-1.05 (segundo párrafo) de estas Especificaciones.

Salvo que en otras cláusulas del contrato se indique lo contrario, cualquier controversia relacionada con una cuestión de hecho que no pueda ser resuelta por el Fiscalizador, será resuelta por el Director quien informará al Contratista por escrito de su decisión.

Dicha decisión será definitiva e inapelable, salvo que se pueda demostrar que la misma fuera fraudulenta, caprichosa, arbitraria o no apoyada por pruebas substanciales. Mientras espera la resolución de cualquier controversia, el Contratista deberá seguir con la construcción de la obra.

Las decisiones a que se refiere el párrafo anterior no excluyen la consideración de razones y argumentos de derecho; tampoco podrá interpretarse dicho párrafo en el sentido de que una decisión administrativa pueda ser definitiva, si está en juego una cuestión de derecho.

Queda expresamente entendido que es el propósito de este numeral y cualquier otro complementario, que las controversias que puedan surgir entre las dos partes contratantes se ventilen y se resuelvan en el menor tiempo posible. El Contratista conviene en que no tiene derecho a pedir ninguna compensación adicional por cualquier causa en caso de no haber presentado, de acuerdo con las estipulaciones de estas Especificaciones, la notificación por escrito de su intención de hacer un reclamo formal.

103-4.15. Mantenimiento de la Obra durante la construcción.- El Contratista estará encargado del mantenimiento y conservación de la obra durante el período de la construcción hasta la recepción definitiva de la misma, de acuerdo a las estipulaciones del numeral 103-4.17. El mantenimiento necesario deberá efectuarse con el equipo, maquinaria y personal adecuados

para lograr que siempre se conserven en buenas condiciones la vía y las estructuras.

El costo de mantenimiento durante la construcción, hasta la recepción provisional de la obra o una parte substancial de la misma, deberá ser incluido en los precios cotizados para los varios rubros de pago y no se pagarán al Contratista sumas adicionales por este concepto. Se exceptúan expresamente los trabajos especiales que se ordenen por escrito para cumplir con lo estipulado en el numeral 103-1.07 que se pagarán como trabajos adicionales. El mantenimiento requerido después de la recepción provisional, hasta la recepción definitiva, se pagará de acuerdo al numeral 103-1.08.

En caso de que el Contratista fallare en cumplir con sus obligaciones de mantener la obra durante la construcción, el Fiscalizador le llamará la atención de inmediato. Si el Contratista no inicia y continúa hasta terminar la corrección de las condiciones inaceptables de mantenimiento, dentro de cuarenta y ocho (48) horas de haber recibido la notificación, el Contratante podrá ordenar el mantenimiento necesario y el costo del mismo será deducido de cualquier dinero que se adeude al Contratista.

103-4.16.Recepción Provisional.- La recepción provisional se realizará cuando, terminada la obra, el Contratista comunique por escrito a la entidad contratante tal hecho y le solicite que se efectúe dicha recepción. Se iniciará dentro del plazo establecido en el contrato.

De no haberse estipulado ese plazo en el contrato, se la comenzará en el término de quince días, contado desde la fecha en que la entidad recibió la referida comunicación.

Dentro del plazo convenido o dentro del término señalado en el inciso anterior, la entidad contratante podrá negarse a efectuar la recepción provisional, señalando concretamente las razones que tuviere para su negativa y justificándolas.

Si la entidad contratante no formulare ningún pronunciamiento ni iniciare la recepción provisional dentro de los períodos determinados en el inciso anterior, se considerará que tal recepción provisional se ha efectuado, para cuyos fines el contratista pedirá al juez competente que se notifique a la entidad, indicando que se ha operado la 'recepción provisional presunta'.

En todo caso la entidad contratante tendrá la facultad de presentar reclamaciones desde la fecha de la recepción provisional real o presunta, hasta la recepción definitiva.

Una vez que se haya efectuado la inspección general de la obra, o de una parte substancial de la misma, de acuerdo con las estipulaciones del numeral 103-2.08 y el resultado sea satisfactorio se considerará que ésta ha sido provisionalmente

recibida.

Tratándose de la obra total las dos partes, de acuerdo con lo prescrito en la Ley, suscribirán el Acta de Recepción Provisional, en la que registrarán, entre otros, los siguientes datos: El monto contractual, el total de los pagos efectuados al Contratista hasta la fecha del Acta; el concepto y el monto de los valores retenidos (Fondo de Garantía, Anticipo, etc.) y todos los antecedentes e informaciones necesarias para concluir estableciendo la condición general en que se recibe la obra, la liquidación económica, la liquidación de plazos, la definición de valores y porcentajes por devolver (Garantías y otros) y cualquier otro comentario, instrucción, dictamen o conclusión que el Fiscalizador juzgue conveniente.

El plazo del período de prueba de la construcción que se fija en el contrato, de acuerdo al numeral 103-1.08, comenzará a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisional.

En caso de que durante la ejecución de la obra, el Contratista complete satisfactoriamente una parte substancial de la obra, la que se define en general como una estructura mayor, un complejo para el intercambio de tránsito, o un tramo de camino de por lo menos diez kilómetros de largo, cuya estabilidad y durabilidad no son dependientes de la terminación de los otros trabajos estipulados en el contrato, dicha parte substancial podrá abrirse al tránsito de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-2.08, después de la cual se notificará al Contratista la aceptación Provisional de esta parte de la obra, sin embargo, no se suscribirá un Acta de Recepción Provisional mientras no esté satisfactoriamente terminada la construcción de la obra entera.

El Contratista será responsable de la adecuada reparación en caso de que la parte aceptada provisionalmente sufra algún daño como consecuencia de los actos u operaciones de él, o de sus subcontratistas o empleados, y deberá tomar precauciones razonables con el fin de evitar algún daño a la parte terminada de la obra, cualquiera que sea la causa. La aceptación de una parte substancial de la obra no afectará en nada a cualquier otro requisito del contrato que rija sobre la terminación y aceptación de la obra entera.

103-4.17.Recepción Definitiva.- La recepción definitiva se efectuará previa solicitud del contratista, dentro del plazo previsto en el contrato, plazo que no será menor de seis meses contado desde la recepción provisional, real o presunta, de la totalidad de la obra.

Será suscrita por las partes contratantes, siempre que no existan reclamaciones pendientes en relación con la obra materia del contrato.

Dentro del término de quince días, contado desde la fecha de la indicada solicitud del contratista, la entidad podrá negarse a efectuar la recepción definitiva, señalando concretamente las razones que tuviere para ello y

justificándolas.

Si la entidad no hiciere ningún pronunciamiento ni iniciare la recepción definitiva una vez expirado el término señalado, se considerará que tal recepción definitiva se ha efectuado, para cuyos fines el contratista pedirá al juez competente que se notifique a la entidad, indicando que se ha operado la recepción definitiva presunta.

Después de transcurrido el período de prueba de la construcción, de conformidad con el numeral 103-1.08, el Fiscalizador efectuará una inspección detallada y verificará que el comportamiento de la obra sea satisfactorio y que el Contratista haya corregido adecuadamente cualquier defecto de construcción que se hubiere manifestado durante el período de prueba.

Si el Fiscalizador determina que toda la obra está en buenas condiciones y que no presenta ningún defecto o desgaste que se pueda atribuir terminantemente a deficiencias en la construcción, se procederá enseguida a la suscripción del Acta de Recepción Definitiva. Desde la fecha de dicha acta, el Contratista estará exonerado de cualquier responsabilidad de mantener la obra, la que pasará al fuero del Contratante, y se procederá a la devolución de la parte del fondo de garantía y de otras garantías que estuvieren vigentes, de acuerdo con las estipulaciones de la Ley.

En caso de que el Fiscalizador encuentre, al vencimiento del período de prueba, que existan fallas, defectos o desgaste insólito en la obra, que él determina que son atribuibles a trabajos realizados o materiales empleados por el Contratista, sin sujeción estricta a los requisitos contractuales, exigirá al Contratista la debida reparación, corrección o reemplazo de las partes inadecuadas de la obra, a su costo y responsabilidad. Una vez terminadas las reparaciones, correcciones o reemplazos ordenados por el Fiscalizador, a satisfacción de éste, se procederá a la suscripción del Acta de Recepción Definitiva, conforme se describe anteriormente.

103-4.18. Modificaciones de la Obra para reducir Costos.- El Contratista podrá presentar al Fiscalizador, por escrito, propuestas para modificaciones de los planos, especificaciones u otros requisitos contractuales, con el único propósito de disminuir el costo total de la construcción de la obra.

Las modificaciones propuestas no podrán perjudicar de ningún modo las características o funciones esenciales de la obra, tales como la vida útil del proyecto, la economía de operación, facilidad de mantenimiento, apariencia y las normas de diseño y seguridad.

Las propuestas para las modificaciones de la obra deberán incluir como mínimo la siguiente información:

- a) Una descripción de los requisitos contractuales existentes para la

ejecución del trabajo en consideración y de las modificaciones propuestas;

- b) Un listado de los requisitos contractuales que deberán cambiarse si se acepta la propuesta;
- c) Un presupuesto detallado del costo estimado de efectuar el trabajo, de acuerdo a las modificaciones propuestas, además del tiempo requerido para los dos casos;
- d) Una indicación del plazo en que el Contratista necesita conocer la decisión del Contratante respecto a la propuesta; y,
- e) Un estado de los rubros del contrato afectado por las modificaciones propuestas, inclusive cualesquiera variaciones en cantidades de pago que se puedan atribuir a dichas modificaciones.

Todos estos requisitos deberán estar enmarcados en las leyes vigentes.

Nada de lo contenido en este numeral significa que existe una obligación para que el Contratante atienda cualquier propuesta de modificación que presente el Contratista; tampoco el Contratista podrá demandarle o reclamarle a causa del rechazo de una propuesta de esta naturaleza o de cualquier demora relacionada con la consideración de tales propuestas.

El Contratante, a su juicio, decidirá la aceptabilidad de una propuesta para la modificación de la obra y de la reducción estimada en el costo de construcción que podría resultar de la adopción de la propuesta o parte de la misma.

En el caso de ser aceptada una propuesta, o parte de la misma, dicha aceptación será formalizada mediante la emisión de un documento denominado "Constancia de Cambio", en el caso de que no se requieran nuevos precios unitarios o la suscripción de contrato complementario que hará referencia a este numeral. Mientras no se emita el referido documento o se suscriba el contrato, el Contratista deberá seguir con los trabajos de acuerdo con los requisitos contractuales vigentes. Si no se emite una orden de cambio o se celebre un contrato complementario hasta la fecha límite indicada por el Contratista para la aceptación de su propuesta, se dará por rechazada dicha propuesta.

La Constancia de Cambio o el contrato arriba mencionados deberán incorporar todas las modificaciones de los planos y especificaciones que sean necesarias para cumplir con la propuesta para modificar la obra o una parte de ella, además de cualquier condición que el Contratante ponga para su aceptación.

La aceptación de una propuesta para modificar la obra y reducir costos y la ejecución de los trabajos correspondientes no serán motivo de ninguna ampliación de plazo contractual para la obra.

El Contratante se reserva el derecho de adoptar, para su uso general, las

modificaciones incluidas en una propuesta a reducir costos aceptada.

103-5. Mediciones y Pagos.

103-5.01. Medición de Cantidades de Pago.- Todos los trabajos, o componentes de la obra que se paguen específicamente por rubros del contrato, se medirán de acuerdo al sistema internacional de unidades (sistema métrico), una vez terminados e instalados de acuerdo a los requisitos de los documentos contractuales. Los métodos de medición y cómputo, empleados en la determinación de las cantidades de pago, serán escogidos por el Fiscalizador, entre los que generalmente se utilizan en la práctica de Ingeniería.

El cómputo de volúmenes de excavación se hará con o sin el auxilio de la computadora electrónica, por el método del promedio de áreas transversales, usando distancias longitudinales horizontales, a menos que en las especificaciones especiales se indique otro procedimiento.

Salvo que se indique explícitamente lo contrario en cualquiera de los documentos contractuales, las distancias a lo largo del eje del camino, las cuales se utilicen en los cálculos de áreas y volúmenes para rubros de la calzada, serán medidas en forma horizontal, y el espesor y el ancho perpendicular al eje serán las dimensiones respectivas, anotadas en la sección típica transversal correspondiente o especificadas por escrito por el Fiscalizador.

Todos los componentes que se midan por metro lineal, tales como alcantarillas de tubo, guarda caminos, cercas, etc, serán medidos a lo largo del eje o línea central del componente instalado en la obra, salvo que se especifique otro procedimiento en los planos o las especificaciones especiales.

Los volúmenes de las estructuras de hormigón se computarán de acuerdo a las dimensiones anotadas en los planos o conforme éstas se modifiquen en el campo, de acuerdo a las instrucciones por escrito del Fiscalizador. No se tomará en cuenta para los cálculos de volúmenes de hormigón el volumen ocupado por instalaciones empotradas como desagües, etc. Excepto que éstas tengan un área transversal mayor de trescientos (300) centímetros cuadrados.

Todos los materiales cuyo pago o dosificación se haga en base al peso deberán ser pesados en balanzas precisas, aprobadas por el Fiscalizador y manejadas por personal competente. Los camiones en que se transporten tales materiales deberán ser identificados, y el peso vacío o tara de cada uno, determinado de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Siempre que las especificaciones especiales no indiquen lo contrario, se pagarán los agregados al peso, sin restar la humedad que pudieran contener. De ser así requerido por el Fiscalizador, cada chofer deberá obtener un comprobante de la carga pesada y entregarla al Fiscalizador o su representante en el lugar donde se descargue el material.

Los vehículos en que se transportan agregados cuyo pago se hará en base al

volumen medido en el vehículo, deberán ser del tipo y tamaño que permita la determinación expedita y precisa del volumen de su carga. El Fiscalizador determinará la capacidad a ras de cada vehículo, y los vehículos deberán entregar no menos de esa cantidad al lugar de la obra. El Fiscalizador podrá permitir el pesaje de la carga de acuerdo al párrafo anterior y la posterior conversión a volúmenes, empleando factores de conversión mutuamente aceptable a las partes contratantes.

Cuando en el presupuesto del contrato un rubro de pago sea identificado por un número con el sufijo "(F)", la cantidad de pago final para este rubro será la cantidad anotada en dicho presupuesto, salvo en caso de error comprobado o de haber sido modificadas por el Fiscalizador las dimensiones de la parte de la obra representada por tal rubro. De existir cualquiera de las dos condiciones ya mencionadas, la cantidad de pago final será la cantidad debidamente corregida por el Fiscalizador.

Cuando el precio contractual por un rubro de pago sea una suma global, dicha suma será el pago completo por todo el trabajo especificado en los documentos contractuales para el rubro respectivo, inclusive cualesquiera obras complementarias o aditamentos especificados.

Los materiales bituminosos se pagarán por tonelada o por litro, conforme disponga el presupuesto del contrato. La medición por volumen de las distintas clases de asfalto se hará de acuerdo a lo estipulado en la subsección 810-5 de estas Especificaciones donde se trata de asfaltos.

103-5.02.Finalidades de los Pagos del Contrato.- El Contratista deberá aceptar la compensación estipulada en los documentos contractuales, es decir el total de la remuneración acordada para el suministro de dirección técnica, materiales, equipo, maquinaria, herramienta, mano de obra y accesorios y para cubrir todos los gastos que sean necesarios a la correcta terminación de la obra y a la ejecución de todos los trabajos requeridos, de conformidad con los documentos contractuales. Dicha compensación también cubrirá cualesquiera riesgos, pérdidas, daños o gastos que pueda experimentar el Contratista debido a las características de la obra, actos de la naturaleza, dificultades imprevistas en la ejecución de los trabajos, suspensión o cesación de la obra, de acuerdo a las estipulaciones del Contrato. En ningún caso será incluida en la compensación una partida para cubrir ganancias previstas pero no recibidas. Tampoco habrá un doble pago por trabajos que podrían considerarse como complementarios a un rubro del contrato y cuyo pago esté previsto por otro rubro.

Ni la cancelación de una planilla de pago ni la devolución de cualesquiera fondos retenidos, exonerará al Contratista de su obligación de subsanar cualquier trabajo o material defectuoso, de acuerdo a las cláusulas de estas Especificaciones y los demás documentos contractuales.

103-5.03.Compensación por cantidades modificadas.- En caso de que la

cantidad de pago final de algún rubro del contrato varíe de la cantidad estimada en el presupuesto del contrato, el pago por dicho rubro se hará en base a la cantidad establecida por el Fiscalizador y al precio contractual respectivo.

Si el Fiscalizador encuentra que algún rubro o rubros del contrato no son necesarios para la adecuada ejecución de la obra, podrá suprimir dichos rubros sin perjuicio de los demás trabajos y estipulaciones del contrato. En caso de haber ejecutado algún trabajo o entregado en el lugar de la obra algún material pertinente a un rubro suprimido, el Contratista tendrá derecho de pedir el reembolso de los costos en que realmente haya incurrido por dichos trabajos o materiales.

103-5.04.Pagos de Trabajos por Administración.- Si el Fiscalizador ordena la ejecución de trabajos adicionales, conforme a lo estipulado en el numeral 103-1.05, se procederá al pago como trabajos por administración, de acuerdo a las estipulaciones incluidas a continuación.

103-5.04.1.Generalidades.- La cantidad y calidad del equipo, mano de obra y materiales por emplearse en trabajos de administración deberán contar con la aprobación previa del Fiscalizador.

Por estos trabajos se pagará al Contratista sus costos directos reales de mano de obra (excluyendo de operadores de equipo y sus ayudantes), materiales y equipo utilizados, más los factores de mayoración estipulados en los numerales 103-5.04.2; 103-5.04.3 y 103-5.04.4. Los porcentajes de mayoración citados constituirán toda la compensación que recibirá el Contratista por concepto de cualesquiera de los costos indirectos, inclusive supervisión y utilidad.

Cuando se pague por trabajos adicionales, de acuerdo a este numeral, y los trabajos estén ejecutados por trabajadores que no sean empleados del Contratista, será responsabilidad del Contratista la distribución del pago efectuado por el Contratante. No se efectuará ningún pago adicional por la ejecución de trabajos adicionales de subcontratistas u otras personas ajenas a la organización del Contratista.

103-5.04.2.Mano de Obra.- Se pagará al Contratista el costo total de la mano de obra efectivamente empleada en los trabajos adicionales (inclusive capataces, si el Fiscalizador autoriza su participación, pero excluyendo operadores de equipo y sus ayudantes), más un veinte y cinco (25) por ciento. Dicho costo total será el resultado de la multiplicación de los salarios realmente pagados, incluyendo cualquier bonificación o aguinaldo comúnmente pagado, por un porcentaje de recargo que será señalado en las especificaciones especiales y que incluirá las asignaciones para vacaciones, alojamiento, alimentación, seguridad social y los demás beneficios sociales previstos por la Ley y cualquier otro costo concomitante al empleo de mano de obra que no sea incluido en el veinte y cinco (25) por ciento ya mencionado.

103-5.04.3 Materiales.- Se pagará al Contratista el costo comprobado de todos los materiales suministrados por él y utilizados en los trabajos de administración autorizados, más un porcentaje de mayoración de veinte (20) por ciento.

El Contratante se reserva el derecho de suministrar al Contratista materiales para usarlos en estos trabajos, y en tal caso, el Contratista no recibirá ninguna compensación por dichos materiales.

103-5.04.4 Alquiler de Equipo.- Se pagará al Contratista por el uso del equipo que el Fiscalizador considere necesario en la ejecución de los trabajos de administración, de acuerdo a las tarifas establecidas en las especificaciones especiales para las varias clases, tamaños, edades y condiciones del equipo, más el quince (15) por ciento. Estas tarifas se aplicarán sin considerar ni quién es el dueño del equipo ni el convenio de alquiler que pudiera haber hecho el Contratista para su uso. Si el Fiscalizador considera necesario el uso de algún equipo que no esté nombrado en las especificaciones especiales, el MOP establecerá una tarifa apropiada para dicho equipo.

Las tarifas pagadas al Contratista incluirán los costos de operadores y sus ayudantes, combustibles, aceites, lubricación, suministros, aditamentos requeridos, herramientas, repuestos, mantenimiento, reparación, depreciación, traslado dentro de los límites del proyecto y cualquier otro costo concomitante a la operación del equipo.

Todas las unidades de equipo empleadas en trabajos de administración deberán estar en buenas condiciones, ser apropiadas para el trabajo a que están dedicadas y ser manejadas de tal manera que su rendimiento promedio sea aceptable. A no ser que en las especificaciones especiales se disponga lo contrario, se clasificará cada unidad para determinar la tarifa aplicable, de acuerdo a las clasificaciones y recomendaciones del fabricante respectivo.

La maquinaria que no tiene propulsión propia deberá estar remolcada o empujada por una unidad propulsora que tenga una potencia mínima no menor a la recomendada por el fabricante.

Unidades de equipo cuyo valor de reemplazo sea menor que el 90 % del salario mínimo vital vigente, serán consideradas como herramientas menores y no se pagará por ellas, sin importar si se gastan en la obra o no.

El tiempo pagado por el uso de equipo que ya se encuentra en el lugar de la obra, al momento de recibir el Contratista la orden de efectuar trabajos por administración, será el tiempo efectivamente dedicado a dichos trabajos con un rendimiento satisfactorio. No se pagará por ningún período en que el equipo no esté en funcionamiento debido a fallas mecánicas. Si el pago se basa en tarifas horarias, se considerará cualquier período de uso menor de treinta (30) minutos, como si fuera media hora de uso. Cuando el pago sea basado en tarifa diaria, menos de cuatro horas de uso será considerado como si fuera medio día de uso.

En caso de que no se encuentre en la obra alguna unidad de equipo cuya utilización en trabajos por administración haya sido aprobada por el Fiscalizador, el Contratista deberá traerla a la obra desde el lugar más cercano en que esté disponible y siempre con la aprobación previa del Fiscalizador. Siempre que la unidad sea utilizada en la obra solamente para trabajos de administración, se pagará al Contratista el costo real y razonable de cargarla, descargarla, transportarla al lugar de los trabajos y volverla al lugar donde fue cargada originalmente.

Para equipo llevado a la obra específica y exclusivamente para efectuar trabajos de administración, el período por el cual se pagará la tarifa horaria respectiva comenzará una vez que la unidad esté descargada en la obra, lista para trabajar.

Se considerará que el período de uso de este equipo incluye todos los días en que efectivamente trabaja, además de todos los días en que el equipo podría trabajar, salvo que existieran condiciones de tiempo u otras fuera del control del Contratista que imposibiliten la adecuada ejecución de los trabajos. Las horas que se pagarán cada día serán computadas de la siguiente manera:

Si el equipo no trabaja en todo el día por motivos que no sean fallas mecánicas ni de culpa del Contratista se pagarán cuatro (4) horas; si trabaja asimismo ocho horas o más se pagarán las horas realmente trabajadas en el día; cuando el equipo trabaja más de cero horas y menos de ocho horas por los motivos mencionados, se computarán las horas a pagar proporcionalmente por incrementos de media hora.

Si el equipo llevado a la obra se utiliza por menos de ocho (8) horas en el día a causa de fallas mecánicas, las horas pagadas no podrán exceder de ocho (8) menos el número de horas que el equipo esté fuera de servicio debido a las fallas mecánicas.

El período mínimo total que se pagará por el uso de equipo llevado a la obra específicamente para trabajos de administración será de ocho (8) horas.

103-5.04.5. Trabajos o Servicios Especiales.- Cuando el Fiscalizador ordene trabajos que requieren servicios, habilidades, equipo o herramientas especiales y distintos a los comúnmente empleados por el Contratista o sus subcontratistas autorizados, se pagará al Contratista los costos vigentes en el mercado por un especialista que efectúe los trabajos o servicios requeridos. El Contratista recibirá por este concepto sus costos reales, inclusive materiales incorporados en la obra, más el quince (15) por ciento, basado en la factura del especialista empleado, y habrá necesidad de desglosar los componentes de equipo, materiales y mano de obra.

103-5.04.6. Registros de Trabajos y Costos.- El Contratista deberá mantener un registro completo de todos los costos relacionados con trabajos de administración, claramente identificado y separado de cualquier otro registro de

costos.

Al final de cada día en que se efectúen trabajos por administración, el Fiscalizador llenará por duplicado un formulario que resuma todos los datos correspondientes a la mano de obra, materiales y equipos empleados en dichos trabajos durante ese día. El formulario contendrá la descripción y cantidad de materiales usados, los nombres, clasificación, salario y horas trabajadas por cada trabajador y capataz, tarifa aplicable y horas trabajadas por cada unidad de equipo utilizado exclusivamente en los trabajos por administración. El Fiscalizador y el representante del Contratista firmarán el formulario debidamente llenado y el Fiscalizador retendrá el original mientras el Contratista se quedará con la copia.

Cada mes en que haya habido trabajos de administración, el Fiscalizador computará el pago que se deba hacer al Contratista por dichos trabajos, en base a los formularios ya mencionados, e incluirá la suma correspondiente en la planilla de pago mensual. Los cobros por materiales para los cuales no existen rubros de pago en el contrato, deberán ser comprobados por copias verídicas de las facturas de compra y de transporte; si el Contratista no dispone de tales documentos, el Contratante determinará el costo a pagarse en base a los precios por mayor en vigencia para la zona y cantidades pertinentes.

El registro que lleve el Contratista de los costos de los trabajos de administración deberá estar disponible para la revisión y auditoria de representantes autorizados del Gobierno, durante el plazo contractual y hasta cinco años después de que éste venza.

103-5.05 Pagos por Movilización.- Cuando el presupuesto del contrato incluya el rubro 201 para movilización del personal y equipo del Contratista al lugar de la obra, y la instalación de campamentos y obras conexas según las especificaciones respectivas, la suma global especificada para este concepto será desembolsada en función del porcentaje del rubro global ejecutado mes a mes y de conformidad con las especificaciones especiales, si las hubiere.

103-5.06. Planillas de Pago.- A fines de cada mes en que el Contratista ejecute trabajos de acuerdo con los requisitos de los documentos contractuales, el Fiscalizador preparará una planilla de pago en la que se resuma todos los rubros de pago en los que el Contratista ha trabajado adecuadamente y el monto a pagar para cada rubro, inclusive cualquier pago en concepto de movilización e instalación, y también cualquier pago en concepto de trabajos de administración efectuados de acuerdo a las órdenes del Fiscalizador.

El Contratante detendrá y depositará en una cuenta del Banco Ecuatoriano de la Vivienda, como fondo de garantía, el cinco (5) por ciento del valor bruto de cada planilla de pago mensual, hasta la recepción provisional, excepto que en las disposiciones especiales se disponga otro porcentaje o procedimiento. De no estar estipulado otro procedimiento en las disposiciones especiales, el cincuenta

(50) por ciento del fondo de garantía se devolverá al Contratista después de firmada el Acta de Recepción Provisional, y el otro cincuenta (50) por ciento después de firmada el Acta de Recepción Definitiva.

El Contratante pagará al Contratista el monto neto de cada planilla de pago, después de restadas las retenciones y deducciones correspondientes, dentro de los sesenta (60) días de presentada al cobro, debidamente firmada por el Fiscalizador, salvo que en las disposiciones especiales o en las leyes respectivas se estipule otro plazo. Si no se efectúa el pago dentro del plazo establecido, al Contratante pagará al Contratista intereses sobre el dinero devengado, hasta que se haga efectivo el pago correspondiente, de acuerdo a las leyes y reglamentos en vigencia al respecto.

Ningún pago hecho al Contratista podrá interpretarse como la aceptación de materiales o trabajos que se encuentren defectuosos, y el Contratante siempre tendrá el derecho de corregir errores en los pagos efectuados, o en planillas de pago subsiguientes o de acuerdo a lo estipulado en el numeral 102-3.19.

103-5.07. Liquidación Final.- Previa a la celebración del Acta de Recepción Definitiva, la Fiscalización realizará la liquidación técnico-económica del proyecto, incluyendo en ella cualquier trabajo ejecutado en el período de prueba, que esté amparado en los documentos contractuales y las leyes pertinentes.

En dicha liquidación deberán constar entre otros los siguientes datos: Características técnicas principales del proyecto, tales como ancho de la obra básica, estructura del pavimento colocado, longitud, obras de arte mayores, puentes incluidas en ella con sus respectivas características, monto contractual, el total de los pagos efectuados al Contratista, el concepto y monto de los valores retenidos, liquidación de plazos, la definición de valores y porcentajes por devolver, etc. y cualquier otro comentario, conclusión o recomendación que el fiscalizador considere conveniente.

Esta liquidación final de acuerdo con los resultados obtenidos podrá ser el pago final al Contratista o una devolución de éste al Contratante.

103-5.08. Ajustes por aumento de costos imprevisibles.- En caso de que dentro del plazo del contrato, el Gobierno autorizare un alza de los sueldos mínimos de los trabajadores, o que ocurriere un alza substancial en los precios al por mayor del asfalto, gasolina, diesel, acero de refuerzo, cemento Portland, acero estructural, camiones, equipo o maquinaria de construcción, el Contratante reconocerá el monto del alza imprevisible en los costos del Contratista, de acuerdo a las estipulaciones de las leyes vigentes, relacionadas con el Reajuste de Precios y a las cláusulas contractuales correspondientes.

SECCIÓN 104. MARCO DE ACTUACIÓN AMBIENTAL

104-01. Normas Generales

El Contratista está obligado a concientizar a su personal sobre la necesidad de no agredir y, más aún, de proteger el medio.

Para el efecto, sujetándose a las instrucciones del Fiscalizador, deberá dictar disposiciones precisas respecto a: Prohibición o limitación de la caza y la pesca deportiva; la recolección, consumo y/o comercialización de especies silvestres; obligación de defender restos y ruinas arqueológicas o de valor histórico (aún suspendiendo los trabajos por el tiempo que sea necesario); necesidad de respetar las medidas sanitarias e higiénicas que se dicten y el deber de informar inmediatamente sobre el encuentro de acuíferos, lugares de anidación, senderos de migración de la fauna o la existencia de vegetación rara o desconocida. Con este propósito empleará todos los recursos a su alcance: programas educativos, proyecciones, bibliografía, asesoría de especialistas, etc.

El Contratista tiene además el deber de supervigilar, exigir y garantizar el cumplimiento de todo lo anterior.

Así mismo, durante el proceso de construcción deberá informar al Fiscalizador sobre asentamientos humanos y posesión de tierras a lo largo de la ruta para que éste, a su vez, solicite a las autoridades policiales que exijan el cumplimiento de las disposiciones legales y hagan conocer el alcance del derecho de vía y la conveniencia de adoptar especiales medidas de seguridad y de no explotar las zonas laterales, par disminuir los efectos perjudiciales del proceso mismo.

Si se han dictado normas de uso y/o se han definido “Áreas de Protección o Zonas de Reserva”, el Contratista debe señalar la zona, difundir las normas entre su personal y exigir la observancia de las mismas.

Adicionalmente el Contratista deberá:

1. Disponer de una minuciosa planificación con el fin de determinar los procesos constructivos más adecuados y que no generen efectos ambientales nocivos.
2. Conocer y respetar las leyes, reglamentos y demás normativas legales ambientales vigentes en el país, antes de iniciar la obra y durante la ejecución de sus trabajos (etapas de construcción, operación, mantenimiento y concesión).
3. Conocer y acatar los lineamientos ambientales emanados por el Departamento de Impactos Ambientales (DIA-MOP) y demás normas

emitidas por las autoridades ambientales.

4. Implementar las medidas de prevención y control diseñadas y constantes en los estudios de impacto ambiental.
5. Acatar las especificaciones ambientales particulares (constantes en el estudio de impactos ambientales) y todas las órdenes que imparta el Fiscalizador en relación con la conservación del ambiente.
6. Llevar un “Libro de Obra” específicamente para la parte ambiental, en el cual se detallen los “programas semanales de tareas ambientales” a ejecutar en la obra, para conocimiento y aprobación del Fiscalizador.
7. Priorizar la adquisición de materiales, eligiendo productos con certificación ambiental o biodegradables.
8. Procurar producir el menor impacto ambiental durante la construcción sobre los cursos de agua, los suelos, la calidad del aire, los organismos vivos y asentamientos humanos.
9. Considerar todas las medidas necesarias para que en época de invierno la erosión hídrica no afecte las obras ejecutadas, tales como rellenos, taludes, etc.
10. Capacitar a su personal (técnico y obrero), por medio de charlas y avisos informativos y preventivos sobre los asuntos ambientales a considerar en la obra.

Los costos en que el Contratista deba incurrir para cumplir con los requerimientos prescritos en las especificaciones ambientales generales, deberán incluirse en los gastos generales del contrato, salvo que en el proyecto se haya contemplado de otra forma.

En el caso de incumplimiento de una orden del Fiscalizador, el mismo podrá ordenar su cumplimiento con cargo a las garantías del contrato, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones que correspondan. Si persiste el incumplimiento de las especificaciones ambientales generales o particulares, el Fiscalizador podrá ordenar la paralización temporal de las tareas de construcción mientras no se dé cumplimiento a ellas.

Toda contravención a las normas ambientales legalmente establecidas o las acciones de personas que trabajan en la obra y que originen daño ambiental, debe ser de conocimiento del Fiscalizador, quien procederá conforme lo estipula el contrato, en el acápite titulado “Multas”.

104-02. Fiscalización Ambiental de la Obra

A más de lo prescrito en el numeral 103-4.01 de las especificaciones MOP-001-F-2000, es recomendable que la Fiscalización realice las siguientes tareas previas al inicio del control de las obras propiamente dichas:

- i) Analizar y definir la validez y exactitud de las predicciones de impactos ambientales.
- ii) Revisar la gestión ambiental de la actividad a emprender.

Particularmente, actuará como *dirimente* en caso de reclamos por parte del constructor hacia la entidad contratante y de *mediador* en la generación de conflictos socio-ambientales que pretendan interrumpir el normal desenvolvimiento de las obras de construcción.

La Fiscalización Ambiental, en general, será responsable de las siguientes actividades:

- a) Conocimiento pleno de los proyectos y estudios ambientales para prestar apoyo y asesoramiento técnico-administrativo cuando sea solicitado;
- b) Orientación permanente al constructor responsable por la ejecución de las obras de prevención y control ambiental;
- c) Revisión de planos, diagramas y esquemas que sustenten las medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental;
- d) Revisión de las especificaciones ambientales (generales y especiales), y acompañamiento en los procedimientos de aplicación;
- e) Revisión y aprobación del plan de trabajos ambientales (cronograma de trabajos: semanales, quincenales o mensuales);
- f) Supervisión de los trabajos, tanto en campo como en gabinete de las actividades de mitigación que lleva adelante el constructor;
- g) Medición de cantidades de obra de cada uno de los rubros ambientales propuestos en los estudios de impactos ambientales, de tal forma de garantizar y justificar las tareas administrativas necesarias para el pago de sus trabajos al constructor;
- h) Realizar los controles ambientales exigidos por la normativa vigente en el país y especificados en los estudios de impacto ambiental;
- i) Cuando sea necesario, el Fiscalizador podrá introducir modificaciones de obra, en beneficio de precautelar el medio ambiente en el cual se implanta el proyecto u obra;

- j) Mantener por escrito las novedades o acontecimientos que señalen el avance o retraso de la obra, en cuanto a las actividades ambientales se refiere, en los respectivos Libros de Obra;
- k) Seguimiento y acompañamiento del proceso de implantación de medidas de seguridad destinadas a garantizar la higiene y seguridad industrial del personal técnico y obrero del proyecto;
- l) Velar en todo instante por el mejoramiento de la calidad ambiental de los componentes que rodean a la obra;
- m) Prevenir por escrito al constructor sobre las posibles deficiencias en los equipos, procedimientos constructivos, materiales inadecuados u otros aspectos que atenten contra las condiciones naturales del medio en el que se implanta la obra. Vigilar que se tomen los correctivos necesarios oportunamente;
- n) Suspender las tareas de construcción de la obra cuando se detecte que el constructor no cumple con las medidas previstas en el plan de manejo ambiental o con lo expresado en las normativas legales y especificaciones generales o particulares existentes para el Proyecto;
- o) En caso de suscitarse imprevistos que afecten al ambiente, por falta de precaución del ejecutor, recomendar y acompañar procedimientos o actividades que debe realizar el constructor.

SECCIÓN 105. PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y DE LA COMUNIDAD

105 – 01. Descripción.-

Durante los procesos constructivos, de operación / mantenimiento, y de concesión, es posible que se presenten dificultades entre los Contratistas y los involucrados en el proyecto: propietarios de los predios adyacentes a la vía, comunidad en general, organizaciones no gubernamentales ONG's, autoridades locales y otros. Es recomendable que el constructor establezca relaciones de amistad y armonía con los actores sociales indicados anteriormente a fin de evitar conflictos socio-ambientales que perjudiquen el objetivo final de la obra.

105 – 02. Acciones de acercamiento.-

El Contratista debe cumplir con las siguientes actividades a fin de evitar perturbaciones de orden social en la obra:

- 1) Informar a los involucrados y especialmente a la comunidad y autoridades locales de la zona de influencia de la obra, sobre las características de la misma (construcción nueva, rehabilitación, mantenimiento, concesión); las diferentes actividades a realizar y los impactos negativos y positivos que se generarán. La transmisión de dicha información deberá ser clara, precisa y actualizada.
- 2) Informar a la comunidad y a las autoridades locales sobre situaciones de riesgo que se suscitarán durante la ejecución de la obra. Para el caso de situaciones delicadas, la información será entregada a las autoridades por parte del Jefe de Fiscalización.
- 3) Establecer mecanismos de comunicación periódica con los principales involucrados, a fin de mantener una coordinación de los aspectos sociales y comunitarios que rodean a la obra vial.
- 4) Instruir a sus representantes y personal técnico y obrero sobre los procedimientos y maneras adecuadas de actuación con los propietarios de predios, poseedores de tierras aledañas a la obra y otros, con el propósito de mantener una disposición aceptable de las comunidades al proyecto y sobre todo su apoyo y colaboración.
- 5) Mantener el respeto por la propiedad privada, para lo cual el Contratista deberá solicitar la debida autorización de los propietarios o administradores en el caso de ocupar temporalmente dichos predios, indicando el objeto del trabajo a realizar.
- 6) Usar estrictamente el espacio y tiempo previstos con el Fiscalizador, a

fin de evitar molestias a los habitantes aledaños al sitio de la obra.

- 7) Delimitar mediante cercados de alambre, las áreas expropiadas y para uso de los trabajos viales, procurando realizar el menor daño posible a los vecinos.

CAPITULO 200

MEDIDAS GENERALES DE CONTROL AMBIENTAL

SECCIÓN 201 CONSTRUCCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE CAMPAMENTOS, BODEGAS Y TALLERES DE OBRA

201-01. Descripción.- Son construcciones provisionales y obras conexas que el Contratista debe realizar con el fin de proporcionar alojamiento y comodidad para el desarrollo de las actividades de trabajo del personal técnico, administrativo (del Contratista y de la Fiscalización) y de obreros en general.

Este trabajo comprenderá la construcción y equipamiento o amueblamiento de campamentos incluyendo oficinas, talleres, bodegas, puestos de primeros auxilios, comedores y viviendas para personal del Contratista, de acuerdo a los planos por él presentados y aprobados por el Fiscalizador.

También incluirá la construcción o suministro de edificaciones de oficinas, comedores y viviendas de uso del personal de fiscalización, de acuerdo a los requisitos de las especificaciones especiales y los planos suministrados por el Contratante. Deberá incluirse el suministro de muebles y enseres de oficinas y viviendas, cuando los documentos contractuales así lo indiquen. En caso de ser requerida la provisión de edificaciones para laboratorios y balanzas para el pesaje de materiales, se la efectuará de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-3.07 de la Especificaciones MOP-001-F - 2000.

201-02. Procedimiento de Trabajo.- En general, los campamentos deberán estar provistos de las instalaciones sanitarias necesarias, de acuerdo a los reglamentos de las entidades responsables de la salud pública y a las estipulaciones contractuales.

201-02.1. Ubicación.- El diseño y la ubicación de los campamentos y sus instalaciones, deberán ser tales que no ocasionen la contaminación de aguas superficiales ni de posibles fuentes subterráneas para agua potable, y deben en todo caso ser aprobados previamente por el Fiscalizador.

En ningún caso deben localizarse dentro de áreas ecológicamente sensibles, en sitios con presencia de especies bióticas (flora y fauna) protegidas o en peligro de extinción, lugares con un alto nivel freático o con riesgo por inestabilidad de suelos.

No deben situarse tan cerca de los centros poblados como para permitir un tránsito peatonal permanente entre aquellos y éstos (mínimo 2000 m). Su localización deberá ser a no menos de 2 Km. aguas arriba de los sitios de

captación de las tomas de abastecimiento de agua de núcleos poblados, y a no menos de 2 Km. de centros poblados en línea con la dirección predominante de los vientos, cuando se trate de plantas de producción de materiales.

La orientación respecto a la dirección predominante de los vientos, debe ser tal que minimice el efecto dañino de los contaminantes atmosféricos que en ellos se originen.

El Contratista presentará al Fiscalizador planos en planta de las instalaciones previstas y de las instalaciones para vertidos de desechos sólidos y líquidos, que se prevean sean necesarios, así como los permisos de las autoridades competentes para su aprobación y posterior instalación. Si no fuera parte de los documentos contractuales, el Contratista debe presentar un plan de desmantelamiento de las instalaciones y uno de restauración ambiental, para conocimiento y aprobación del Fiscalizador.

201-02.2. Instalación.- Deberán evitarse al máximo los desmontes del terreno, rellenos y remoción de vegetación en el área determinada. Las edificaciones para campamentos podrán ser del tipo fijo, desmontable o móvil, a opción del Contratista, a menos que en las especificaciones particulares ambientales se señale un tipo determinado.

Las construcciones del tipo fijo serán perdurables y cuando en los documentos contractuales así se estipule, quedarán como propiedad del Contratante a la terminación de la obra; en tal caso, su localización y demás requisitos constarán en las bases de licitación.

Las instalaciones desmontables serán provisionales, de madera u otros materiales desarmables, que el Contratista desmantelará y removerá del proyecto antes de la recepción definitiva de las obras. Su ubicación deberá ser aprobada por el Fiscalizador.

Las instalaciones móviles serán casas rodantes u otras unidades remolcables o deslizables, de fabricación comercial. Luego de la terminación de la obra, pero antes de la recepción definitiva, éstas unidades serán removidas por el Contratista, a no ser que en los documentos contractuales se estipule que deberán quedarse en la obra como propiedad del Contratante. En este último caso, sus características serán de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones particulares ambientales.

En todos estos casos, las edificaciones deberán contar con las instalaciones de agua corriente, agua potable, servicios sanitarios, fuerza eléctrica y de ser así prescrito en las especificaciones particulares ambientales, calefacción o aire acondicionado en oficinas y viviendas de la fiscalización.

El área de campamentos, talleres o depósitos, debe disponer de las siguientes instalaciones conexas: i) servicios higiénicos de la obra o en su defecto pozos

sépticos técnicamente diseñados (por ningún motivo se verterán aguas servidas en los cuerpos de agua); ii) trampas de grasas y aceites (para las viviendas y campamentos); iii) sistemas de recolección y disposición final de desechos sólidos (relleno sanitario) y iv) canales perimetrales al área utilizada con el fin de conducir las aguas lluvias, evitar la erosión y evitar contaminaciones al suelo y a cursos naturales de agua.

Cuando en los documentos contractuales se especifique la entrega al Contratante de campamentos, las edificaciones con todas sus instalaciones deberán ser entregadas en buenas condiciones, evidenciando solamente el desgaste normalmente asociado al buen uso y conservación. La entrega se efectuará antes de la recepción definitiva de la obra.

El Contratante podrá requerir el suministro de equipo de laboratorio en beneficio de la fiscalización, en cuyo caso el listado de equipo será incluido en los documentos contractuales.

201-02.3. Operación.- Los campamentos deben satisfacer necesidades sanitarias, higiénicas, recreativas y de seguridad, y para esto deben contar con sistemas adecuados de provisión de agua, evacuación de desechos, alumbrado, equipos de extinción de incendios, servicio médico y/o enfermería (según su mayor o menor distancia a los centros poblados), biblioteca, áreas y medios de esparcimiento, señalización informativa y de precaución contra accidentes e incendios.

En grandes proyectos y/o en la construcción de carreteras de integración a través de o hacia regiones deshabitadas, los campamentos deberán disponer de centros de salud y medios de transporte, capaces de solventar situaciones de emergencia, como intervenciones quirúrgicas, epidemias o necesidades de aislamiento.

El personal del Contratista debe ser inmunizado y recibir tratamiento profiláctico, respecto a las condiciones epidemiológicas y enfermedades características del área y sus zonas aledañas, especialmente en el caso de enfermedades contagiosas.

201-02.4. Desmantelamiento y recuperación ambiental.- Cuando los campamentos sean levantados, las zonas que fueron ocupadas por ellos, así como los sistemas de drenaje naturales, deben ser restituidos de acuerdo a las condiciones del lugar previas a su instalación y ocupación

El Contratista tiene la obligación de retirar todo vestigio de ocupación del lugar, tal como chatarra, escombros, alambradas, instalaciones eléctricas y sanitarias, estructuras y sus respectivas fundaciones, caminos peatonales e internos vehiculares, estacionamientos, etc. Deberá procederse al relleno de todo tipo de pozos y a la descompactación de los suelos, a fin de realizar la

restauración de la cobertura vegetal.

201-03. Medición.- Los trabajos descritos en esta sección se medirán por unidad completa, o sea, los montos globales incluidos en el Contrato.

201-04. Pago.- El pago de la cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio que conste en el contrato, de acuerdo al rubro abajo designado.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
201-(1) Campamentos y obras conexas.....	Suma global

SECCION 202 CAMINOS DE ACCESO

202-01. Descripción.- Los caminos de acceso son caminos provisionales que se construyen para trasladar al personal a los sitios de trabajo, para el tránsito de vehículos y maquinaria del Contratista y de la Fiscalización, hacia los frentes de trabajo, fuentes de materiales e insumos u otros sitios dentro de la obra, buscando realizarlos con un presupuesto limitado y con restricciones en el desbroce, movimiento de tierras y afectación a cauces naturales.

202-02. Procedimiento de Trabajo.- Los caminos de acceso serán construidos con equipo y materiales adecuados, previa autorización del Fiscalizador, quien deberá aprobar los detalles generales de la construcción propuesta.

Deben tener las características de pendiente, trazado, drenaje y capa de rodadura adecuadas para el tránsito normal del equipo y vehículos de construcción. Su trazado debe ceñirse a los contornos naturales del terreno, de manera de minimizar los cortes y terraplenes. El ancho de los caminos de acceso será el mínimo necesario (4.5 m), al igual que los radios de curvatura (15 m), y con una gradiente longitudinal máxima de 15%, con el objeto de disponer de condiciones de seguridad e impactar lo menos posible en el entorno. El drenaje de estos accesos será un aspecto fundamental a tomar en cuenta en el trazado y construcción, pues de ello depende la estabilidad de la calzada; las entradas y salidas de las alcantarillas deberán estar debidamente protegidas conforme lo solicite el Fiscalizador.

Será el Contratista el único responsable de mantener en buen estado de transitabilidad y seguridad estos accesos durante el tiempo que dure la construcción de la obra vial. Deberá colocarse la respectiva señalización diurna y nocturna a fin de salvaguardar la seguridad del tránsito, poniendo énfasis en los desvíos y velocidad máxima de circulación(40Km/h).

El vadeo frecuente de cuerpos de agua con equipos de construcción no será permitido; por lo tanto se utilizarán puentes u otra clase de estructuras donde se prevea el paso frecuente de maquinaria o vehículos.

En el caso de apertura de accesos en terrenos de fuerte pendiente y donde se prevea erosión hídrica o arrasamiento e vegetación, se deberán colocar trincheras de madera para la retención de material procedente del corte de la vía.

Para prevenir el efecto de contaminación atmosférica por efecto de emisiones de polvo, especialmente en épocas de verano, se recomienda el humedecimiento periódico de dichos accesos.

Una vez que la obra vial ha sido construida, el Contratista procederá a restaurar las áreas sobre las cuales se construyeron los accesos, para lo cual

pondrá en consideración del Fiscalizador el correspondiente plan de restauración para su aprobación y ejecución.

202-3. Medición.- Estos trabajos serán medidos, de acuerdo a las disposiciones para cada uno de los rubros utilizados, constantes en las Especificaciones MOP-001-F - 2000

202-A.04. Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros utilizados y que consten en el contrato.

SECCION 203 DESVIOS.

203-1.01.Descripción.- Los desvíos son tramos de camino provisional que se construyen para el tránsito público, cuando no sea conveniente llevarlo por una carretera en construcción o en mejoramiento, o por una ruta alterna existente.

Los caminos de desvío que han de construirse se señalarán en los planos o por el Fiscalizador, y deberán tener las características de pendiente y alineamiento que permitan su utilización normal para el tránsito público.

203-1.02.Procedimiento de Trabajo.- La construcción de caminos de desvío se efectuará con equipo y materiales adecuados y comprenderá movimiento de tierras, drenaje, afirmado, puentes provisionales y señales de advertencia a fin de mantener una circulación segura mientras sea utilizado el desvío. La medición y pago de estos trabajos se los realizará de acuerdo a los rubros correspondientes del contrato, como lo establecen estas Especificaciones

203-1.03.Medición.- Estos trabajos serán medidos, de acuerdo a las disposiciones para cada uno de los rubros utilizados, constantes en estas Especificaciones.

203-1.04.Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros utilizados y que consten en el contrato.

Los precios y pago constituirán la compensación total por la construcción y mantenimiento de los desvíos, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas utilizadas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

SECCIÓN 204. DESVÍO Y CONTROL DE FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

204-01. Descripción.- El desvío y control de fuentes de abastecimiento, será entendido como el conjunto de obras provisionales o definitivas que se realizan en el área de influencia del proyecto, tales como ataguías, canales, túneles, etc. para desviar y controlar los cursos de agua durante el período de construcción de la obra, con el fin de que no interfiera con los trabajos o para emplearla en labores propias de la construcción en las que se necesita agua, por ejemplo: operaciones de compactación, curado, etc. y que no se paga en forma directa.

204-02. Explotación de Fuentes de agua.- El Fiscalizador deberá aprobar o no la localización de cualquier fuente propuesta por el Contratista. Podrá obtenerse el agua de los ríos, esteros, lagos u otros cursos naturales, o de acequias, pozos, tanques, tuberías u otras fuentes existentes o explotadas por el Contratista, en las cercanías de la obra. La calidad del agua explotada deberá cumplir las exigencias de los documentos contractuales para cualquier uso determinado.

El agua podrá ser conducida por canales, zanjas, tuberías o transportada en vehículos apropiados, a opción del Contratista.

204-03. Aplicación.- El agua empleada en la obra será aplicada en cantidades, lugares y períodos necesarios para lograr el objetivo perseguido, y de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador.

La aplicación del agua para compactación se hará mediante el empleo de un número adecuado de carros cisterna, equipados con barras o tuberías a presión, provistos de rociadores que aseguren la aplicación uniforme del agua en las cantidades requeridas. El equipo deberá contar con un cierre eficaz que evite el goteo. El Contratista tendrá la opción de aplicar agua a las zonas de excavación o préstamo antes de excavar el material, como medida alternativa o complementaria al humedecimiento del material en el camino.

Una vez terminada la construcción vial, las obras de desvío y control deberán ser removidas total o parcialmente según lo ordene el Fiscalizador.

204-04. Medición.- El trabajo de desvío, control y explotación de fuentes de agua y suministrar a la obra el agua requerida en los trabajos, se medirá por el monto global incluido en el contrato.

A menos que en las especificaciones particulares ambientales se disponga lo contrario, no se medirá para su pago las cantidades de agua aplicadas o utilizadas en la obra, con excepción del agua distribuida como paliativo para el polvo, considerando las recompensadas con los pagos efectuados para los varios rubros del contrato en que se emplee el agua.

204-05. Pago.- La suma global establecida en el contrato por abastecimiento de

200 – Medidas Generales de Control Ambiental
agua constituirá la compensación total por la localización, desvío, control, explotación, conducción, transporte y aplicación del agua, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección. Se exceptúa el riego de agua como paliativos contra el polvo.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
204-(1) Abastecimiento de Agua.....	Suma global

SECCION 205 CONTROL DEL POLVO

205-01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la aplicación, según las órdenes del Fiscalizador, de un paliativo para controlar el polvo que se produzca, como consecuencia de la construcción de la obra o del tráfico público que transita por el proyecto, los desvíos y los accesos.

El control de polvo se lo hará mediante el empleo de agua o estabilizantes químicos tales como los agentes humidificadores, sales higroscópicas y agentes creadores de costra superficial como el cloruro sódico y el cloruro cálcico. El material empleado, los lugares tratados y la frecuencia de aplicación deberán ser aprobados por el Fiscalizador.

205-02. Procedimientos de Trabajo.- En caso de usar el agua como paliativo para el polvo, ésta será distribuida de modo uniforme por carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión. El equipo empleado deberá contar con la aprobación del Fiscalizador. La rata de aplicación será entre los 0,90 y los 3,5 litros por metro cuadrado, conforme indique el Fiscalizador, así como su frecuencia de aplicación.

Al efectuar el control de polvo con carros cisternas, la velocidad máxima de aplicación será de 5 Km/h.

205-03. Medición.- Las cantidades que han de pagarse por estos trabajos serán los miles de litros de agua de aplicación verificada por el Fiscalizador

205-04. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios que consten en el contrato, para los rubros abajo designados.

No se efectuará ningún pago adicional al Contratista por la aplicación de paliativos contra el polvo en horas fuera de la jornada de trabajo normal o en los días no laborables. Tampoco se ajustará el precio unitario en caso de que la cantidad realmente utilizada sea mayor o menor que la cantidad estimada en el presupuesto del contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la distribución de agua, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
205- (1) Agua para control de polvo.....	Miles de litros

SECCION 206 PROTECCION DE LA VIA

206.1.01. Generalidades Este trabajo comprenderá la realización de todas las obras que fueren necesarias para, en forma preventiva, proteger la vía recientemente construida, así como para conservar y mejorar el paisaje dentro de la zona lateral del camino.

206.1.02. Prevención de la erosión

206.1.02.1 Descripción Este trabajo consistirá en la preparación de los taludes y otras áreas a sembrarse, la incorporación de tierra vegetal y la siembra o plantación en las zonas indicadas en los planos o designadas por el Fiscalizador, con el objeto de prevenir la erosión en partes de la plataforma y en los taludes, complementados con el uso de Mantas Geosintéticas para control de erosión.

El material para el recubrimiento deberá estar fabricado de fibras de coco, fibra de paja, cocidos con hilo de poliéster en medio de un entrelazado de polipropileno negro, estabilizado contra rayos ultravioletas. Las especificaciones y características que debe cumplir las mantas para control de erosión se indican en la Tabla 206.1.1.

Las clases de semillas (área sembrada) o plántulas (área plantada) por emplearse se estipularán en las especificaciones particulares ambientales y deberán ser de rápido crecimiento y fácil regeneración, para minimizar los procesos de erosión.

206.1.02.2. Procedimiento de trabajo

206.1.02.2.1. Preparación de las áreas a protegerse Los trabajos para prevenir la erosión deberán hacerse cuando se haya terminado el acabado de la obra básica en el tramo respectivo.

200 – Medidas Generales de Control Ambiental
**Características y Especificaciones Técnicas de las Mantas Geosintéticas
 para Control de Erosión utilizadas para Protección de la Vía**

TABLA 206.1.1

PROPIEDAD	METODO DE LAB.	UNIDADES	VALOR PARA TALUD ? 45?	VALOR PARA TALUD ?45?
Cobertura del Suelo	Análisis de Imagen	%	93	93
Espesor	ASTM D1777	pulg	.251	.63-
Peso	ASTM D3776	oz/yd ² lbs/yd ²	8.0	.92
Resistencia a la Tensión	ASTM D4632	lbs	25.0	?528 >837
	ASTM D4632	lbs	28.9	
	ASTM D5035	lbs/pies	220	
	ASTM D4595	lbs/pies	220	
	ASTM D5035	lbs/pies	220	
Elongación en sentido Longitudinal	ASTM D4632	%	24.9	28
	ASTM D4632	%	26.8	
	ASTM D5035	%	26.8	
Elongación en sentido Transversal	ASTM D4595	%	28.4	12
	ASTM D5035	%	28.4	
Flexibilidad	ASTM D1388-64	mg-cm	8,200	
Resistencia al Fuego sin llama	FTMS CCC-5-191B			

206-01.1. Área sembrada.- Este trabajo consiste en la siembra mediante semilla de los sitios susceptibles de erosión y de recuperación ambiental, tales como taludes laterales de la vía, botaderos, áreas que fueron ocupadas para campamentos, talleres, bodegas, plantas de producción de materiales y otras en las cuales el suelo queda desnudo y es necesario protegerlo con una capa vegetal antes de la colocación de las mantas geosintéticas.

206-01.1.1. Procedimiento de trabajo

206-01. 1. 1. 1. Análisis y preparación de las áreas a tratarse.- Los trabajos para prevenir la erosión y recuperar los sitios desbrozados, deberán hacerse una vez que se hayan terminado el acabado de la obra básica en el tramo vial respectivo.

El Contratista deberá tener en cuenta los siguientes trabajos de preparación del terreno, previo a la siembra: i) proporcionar un buen drenaje, ii) descompactar el medio donde se instaurará la vegetación para permitir un correcto desarrollo del enraizamiento, iii) eliminación de elementos tóxicos, iv) aumentar el suministro de nutrientes esenciales para el crecimiento (fertilización) y v) integrar la morfología del terreno en el paisaje circundante.

El Contratista puede descompactar el suelo, mediante escarificado, subsolado y rípiado. Si lo hace mediante escarificado la profundidad de tratamiento estará comprendida entre 10 y 35 cm; mientras que para el rípiado y subsolado entre 35 y 75 cm.

Todas las áreas destinadas a la siembra, luego de la descompactación, deberán proporcionar un lecho razonablemente firme pero desmenuzable de una profundidad mínima de 15 cm en terreno llano y de 10 cm en ladera. Deberán además, estar exentas de malezas, piedras mayores de 5 cm de diámetro, desechos y escombros.

206-01. 1. 1. 2. Fertilización.- La fertilización o enmiendas edáficas son de gran importancia para la preparación del suelo y se lo puede hacer a través de aportes de materia orgánica, fertilización orgánica (tierra vegetal preparada, humus, residuos de los hongos, residuos domésticos y abonos) o mediante fertilizantes inorgánicos (complejos minerales tales como nitrato amónico, urea, sulfato de amonio y ácido fosfórico o fosfato de amonio).

En áreas que presentan inestabilidad y riesgo de erosión se sugiere suministrar producto orgánicos, distribuido uniformemente, de acuerdo con los requisitos de los planos y las instrucciones del Fiscalizador.

Los fertilizantes orgánicos e inorgánicos deberán esparcirse uniformemente sobre el área de siembra, con una densidad entre 6 y 8 Kg. por hectárea, empleando equipo mecánico adecuado o procedimientos manuales de conformidad con la propuesta del Contratista y aprobación del Fiscalizador.

206-01. 1. 1. 3. Siembra.- El Contratista procederá conforme lo estipulen las especificaciones ambientales particulares o en su caso, dependiendo de la pendiente del terreno propondrá al Fiscalizador la siembra mediante los siguientes métodos: a) en hileras (< 15°); b) al voleo (< 20°); c) hidrosiembra; d) aérea; u otros.

206-01.2. Área plantada.- Este trabajo deberá consistir en proveer, entregar y plantar árboles, arbustos, enredaderas y plantas de recubrimiento del terreno, del tipo y tamaño indicado en los planos o en las especificaciones ambientales particulares. Los sitios de plantación serán los identificados en los planos, especificaciones ambientales particulares o de acuerdo a las disposiciones del Fiscalizador.

La ubicación de los árboles y arbustos que fueren requeridos se indicará en los

planos o será señalada por el Fiscalizador.

206-01.2.1. Procedimiento de trabajo.- Este trabajo lo hará el Contratista durante las temporadas que se indican en las especificaciones ambientales particulares o según disponga el Fiscalizador. De ninguna manera deberá realizarse este trabajo en terrenos helados o con un alto grado de saturación.

El Contratista notificará al Fiscalizador, por escrito y con no menos de 15 días de anticipación, respecto de la entrega de las plantas de los viveros o de la fuente recolectora. Todos los materiales vegetales deberán estar disponibles para su inspección en los viveros o fuente de abastecimiento antes que las plantas estén listas para su plantación. El transporte, almacenamiento provisional y mantenimiento correrá a cuenta del Contratista, hasta la plantación definitiva.

Con anterioridad a la excavación de los hoyos, el terreno deber estar libre de grama, malezas, raíces y materia objetable como inadecuada para el relleno.

La colocación de las plantas deberá ser aproximadamente a plomo y al mismo nivel o un poco más debajo de aquel en que fueron cultivadas en los viveros; el relleno del hoyo con la planta se lo hará con una mezcla de tierra vegetal de capa superior, tierra negra o humus de turba.

La fertilización se la hará conforme se indique en las especificaciones ambientales particulares o usando los fertilizantes orgánicos expuestos en el numeral relativo al área sembrada. Se recomienda el uso de abono vegetal (virutas de madera, aserrín o musgo de pantano) y la medida de aplicación será de 5 Kg/m³; éste deberá ser colocado dentro de las 24 horas siguientes a la plantación.

Las plantas que han muerto o insatisfactorias deberán ser quitadas de la obra y sustituidas por otras de buena calidad, sanidad y tamaño, las cuales deben ponerse a consideración y aprobación del Fiscalizador.

206-01.3. Encespado o enchambado.- Este trabajo consiste en la preparación del lecho para recibir la chamba, cortar, acarrear y colocar la chamba de hierbas perennes, en los sitios mostrados en los planos o que fuesen determinados por el Fiscalizador.

206-01.3.1. Procedimiento de trabajo.- Las operaciones de encespado se lo hará en las épocas adecuadas, de conformidad con lo expuesto en las especificaciones ambientales particulares o cuando el Fiscalizador lo autorice por escrito.

El Contratista avisará al Fiscalizador con tres días de anticipación, antes de comenzar a cortar los cuadros de 30 cm por 30 cm de césped, con el fin de evitar el deterioro de la base de prendimiento. El área de donde se extraerá los cuadros de chamba deberá ser aprobado por el Fiscalizador, antes de iniciar la señalización y corte de los cuadros.

Antes de la entrega de los cuadros de chamba, las áreas de encespado deben estar alineadas y niveladas; el suelo debe ser removido mediante escarificación con discos o rastra, de tal forma de aflojar la tierra a la profundidad señalada en las especificaciones ambientales particulares o indicadas por el Fiscalizador. Una vez escarificado el suelo, deberá aplicarse el fertilizante, piedra caliza u otro material que aumente los nutrientes del sustento.

Los cuadros de césped deberán ser colocados sobre el terreno preparado, durante las 24 horas siguientes a su corte, excepto cuando los cuadros de chamba se necesiten almacenar en montones o pilas (humedecidas), con las superficies del césped una contra otra y las superficies de raíces igualmente encontradas, durante un tiempo que no exceda los 5 días.

Previo a la colocación manual de los cuadros macizos las áreas de lechos deberán estar limpias de escombros, basuras, etc. y totalmente humidecidas. En áreas planas, la implantación se hará colocando borde contra borde, con las juntas salteadas; Cuando el área a encespar tenga un declive de 2:1 o de mayor pendiente, las unidades de césped deberán ser estaquilladas después de haber sido apisonadas manualmente, debiendo quedar las estaquillas a ras con la superficie de asiento del césped.

Las áreas encespadas deberán ser humidecidas durante su colocación y el Contratista tendrá que conservarlas húmedas hasta comprobar su prendimiento y la aceptación final del trabajo por parte del Fiscalizador. La poda la realizará el Contratista a su costo hasta la recepción definitiva de la obra.

206-02. Riego.- El Contratista protegerá y cuidará a su costo las áreas sembradas, plantadas y encespadas, las mantendrá húmedas, arreglando o reponiendo por su cuenta las áreas que no presenten un crecimiento satisfactorio, hasta la recepción definitiva de la obra.

El riego deberá hacerse mediante camiones cisterna u otro equipo aprobado que permita regar a presión con mangueras o rociadores. El agua se distribuirá uniformemente y sin que cause erosión; será aplicada con la frecuencia y en la cantidad aprobada por el Fiscalizador.

206-03. Medición.- Los trabajos realizados de acuerdo con las exigencias de esta sección se medirán de la siguiente forma:

Las áreas efectivamente sembradas y encespadas, de acuerdo a las estipulaciones de los documentos contractuales, se medirán en metros cuadrados de superficie. Para el área plantada, la medición y correspondiente pago será por el número de árboles, arbustos y enredaderas, de los tamaños y variedades especificados, plantados y entregados de conformidad con las especificaciones ambientales particulares o el informe del Fiscalizador. Únicamente serán aceptables las áreas de siembra, encespado y plantas vivas y saludables al momento de la inspección final. El pago efectuado en base a esta medición incluirá paja o heno que se requiera como retenedora de humedad.

La tierra vegetal y abono orgánico que fueren requeridos se medirán en metros cúbicos. El pago efectuado en base a esta medición para la tierra vegetal, incluirá cualquier almacenamiento temporal y otro manipuleo del material que fuere necesario.

Los fertilizantes químicos; caliza y semillas empleadas de acuerdo a los requisitos contractuales, se medirán en kilogramos.

El agua empleada en regar las áreas tratadas con cubierta vegetal, además de los árboles y arbustos, no se medirá para su pago. El costo de suministrar el agua se sufragará mediante el rubro 204-A (1) y el costo de distribución será compensado por los pagos efectuados por los varios rubros de prevención de la erosión.

206-04. Pago.- Las cantidades y unidades determinadas en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por los trabajos de prevención de la erosión incluyendo el suministro de materiales, la mano de obra, herramientas, equipo y operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos así como por el mantenimiento de los árboles, arbustos, enredaderas, áreas sembrada y encespada hasta su recepción definitiva.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
206 (1) Área sembrada.....	Metro cuadrado
206 (2) Área plantada (Árboles y arbustos).....	Unidad
206 (3) Área encespada.....	Metro cuadrado
206 (4) Mantas geosintéticas.....	Metros cuadrados
206 (5) Hidro siembras.....	Metros cuadrados
206 (6) Geomalla de refuerzo vegetal.....	Metros cuadrados

SECCION 207 EMBELLECIMIENTO DE LA VIA

207-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la plantación de árboles, arbustos, enredaderas y matas de flores dentro de la zona lateral del camino, islas, faja divisoras y cualquier otra área señalada en los planos, con el propósito de embellecer la vía e integrarla en la naturaleza cercana.

207-1.02. Procedimientos de Trabajo.

207-1.02.1.Preparación de las áreas por plantarse.- Las áreas por sembrarse con árboles y otras plantas de adorno serán delimitadas en los planos, igual que el espaciamiento o ubicación de las plantas individuales.

Antes del trasplante los hoyos deberán excavar a la profundidad especificada; luego se colocará en el fondo una capa de tierra vegetal de aproximadamente 15 cm. de espesor, salvo que las características del suelo sean tales que el Fiscalizador considere que será satisfactorio desmenuzar el suelo existente para formar el lecho de la planta. La tierra vegetal u otro suelo del lecho, y el suelo con que se rellena el hoyo se mezclarán con el abono orgánico o fertilizante químico del tipo y en la cantidad especificados en los documentos contractuales. Los hoyos tendrán las dimensiones adecuadas para las plantas que van a alojar, de modo que las raíces queden a una distancia mínima de 15 cm. de los dos lados y del fondo.

Las áreas de plantación deberán limpiarse de cualquier maleza que hubiera crecido durante el intervalo entre la ejecución del desbroce y limpieza y el transporte de los árboles, arbustos o matas de flores.

207-1.02.2.Trasplante.- El trasplante de árboles y arbustos deberá hacerse al finalizar los trabajos de acabado de la obra básica en un tramo determinado, o como ordene el Fiscalizador.

La plantación deberá hacerse preferentemente con la tierra húmeda y en tiempo de lluvias. Cuando esto no sea factible, se deberá humedecer la tierra antes de hacer el trasplante, conforme instruya el Fiscalizador.

Al menos dos semanas antes del trasplante, el Contratista notificará al Fiscalizador para que inspeccione el vivero de donde se extraerán las plantas y emita su aprobación a la clase y calidad de ellas. Según las variedades de plantas de que se trate, se sacarán con pan de tierra envuelto en cartón o a raíz desnuda protegida con musgo o paja; en ambos casos las raíces se mantendrán hasta sembrar la planta.

Antes de transportar las plantas, éstas deberán podarse y recortarse para disminuir los daños debido al estropeo de la movilización y la pérdida de agua por evaporación. Se tomarán las precauciones para evitar todo daño físico, durante el transporte. No se llevarán al área más plantas que las que puedan

sembrarse en un día.

Durante el trasplante o inmediatamente después, se regarán las plantas y se mantendrá la humedad adecuada en los días sucesivos mediante riego, cuando sea necesario a juicio del Fiscalizador.

207-1.02.3.Riego.- Una vez que las plantas hayan arraigado, generalmente no hace falta más que un riego semanal, aun en zonas templadas y áridas; de acuerdo con las condiciones locales de clima, suelo y pluviosidad, el Fiscalizador recomendará la frecuencia y cantidad de agua a aplicarse con el objeto de mantener húmedo el suelo en la zona de sistema radicular de las plantas, hasta la recepción definitiva.

La aplicación del riego se hará en forma cuidadosa para evitar la erosión del suelo y no causar daño a la plataforma, pero que permita al mismo tiempo la saturación completa de la tierra junto a las plantas.

207-1.02.4.Cuidado de las Plantas.- Es obligatorio para el Contratista cuidar y mantener en un estado de desarrollo satisfactorio las áreas plantadas, incluyendo árboles, arbustos y plantas en forma individual, proporcionándoles riego, podas y cultivos necesarios.

Todas las plantas que por cualquier causa tengan un desarrollo deficiente o que no hayan prendido de un modo satisfactorio, deberán ser reemplazadas por cuenta del Contratista con plantas vivas y sanas, colocadas de acuerdo con las especificaciones originales, conservando clase, cantidad y tamaño.

207-1.03. Medición.- Se medirá para el pago el número de plantas vivas y de desarrollo normal que han sido plantadas de acuerdo con las estipulaciones del contrato.

El agua empleada para el riego no se medirá para su pago pues se considera éste un trabajo subsidiario de los trabajos pagados por el rubro 207 (1). El suministro de agua será pagado mediante el rubro 204 (1).

207-1.04. Pago.- El número de plantas determinado según lo dispuesto en el numeral anterior se pagarán al precio contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Este precio y pago constituirá la compensación total por los trabajos de embellecimiento de la vía, incluyendo toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y operaciones conexas, en la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección, así como por el mantenimiento y cuidado de las plantas hasta la recepción definitiva de la obra.

Nº del Rubro de Pago y Designación **Unidad de Medición**

207 (1) Plantas de Adorno.....Cada una.

SECCIÓN 208 RECUPERACIÓN Y ACOPIO DE LA CAPA VEGETAL

208-01. Descripción.- Se entenderá por recuperación de la capa vegetal a las actividades tendientes a la remoción de las capas superficiales de terreno natural, cuyo material no sea aprovechable para la construcción, que se encuentran localizados sobre los sitios donde se implantarán obras conexas con la obra vial como campamentos, patios de maquinarias, bodegas, bancos de préstamos, etc. y que una vez terminada la obra vial deberán ser restaurados.

El acopio se refiere a la acumulación y mantenimiento en buenas condiciones de la capa vegetal levantada, para su posterior uso sobre las áreas ocupadas.

208-02. Procedimiento de Trabajo.- El retiro y acopio de la capa vegetal se realizará en todas las áreas a ser excavadas o rellenadas, principalmente en los frentes de trabajo, tales como campamentos, plataforma de la vía, botaderos, patios de operación y mantenimiento de maquinaria, etc.

En las zonas a recuperarse, tanto el acarreo y movilización de suelos orgánicos foráneos como la utilización de abonos, deberán ser autorizados por la Fiscalización.

El acopio se podrá realizar con tractores con hoja topadora, cargadora frontal, y volquetes, movilizándolo las coberturas orgánicas (espesor de suelo entre 15 a 30 cm). Este material mezclado de vegetación y suelo se acopiará en las zonas indicadas en las especificaciones ambientales particulares o autorizadas por el Fiscalizador, formando rumas independientes de alturas no mayores a los dos metros.

Los tiempos en los cuales se mantendrá el material orgánico en las rumas de acopio, en lo posible, no deberá ser mayor a dos meses a fin de evitar la descomposición misma de la materia. Este tiempo podrá ser modificado previa aprobación de la Fiscalización, para lo cual el Contratista le solicitará por escrito esta autorización, expresando los motivos de orden constructivo, ambiental y técnico por los cuales debería hacerse esta salvedad.

Una vez retirados y reutilizados los acopios, se procederá a recuperar el sitio sobre el cual se localizaron las rumas de depósito, mediante el arado o rastrillado del suelo, de acuerdo con las instrucciones que imparta el Fiscalizador, a fin de permitir su oxigenación inicial, facilitar la sucesión y recuperación naturales.

El Contratista podrá solicitar al Fiscalizador el no cumplimiento de esta disposición cuando las zonas de excavación o bote tengan superficies originales con capas orgánicas de suelo menores a 10 cm, en lugares accidentados como taludes con pendientes fuertes, en sitios donde existan

200 – Medidas Generales de Control Ambiental
afloramientos rocosos, y en general en lugares donde las características del sitio impidan las labores de acopio o donde no exista material a acopiarse.

208-03. Medición.- La medición de volúmenes de materiales excavados para efectuar el retiro de la capa vegetal se hará tomando como unidad el metro cúbico.

208-04. Pago.- Los trabajos de recuperación y acopio de la capa vegetal no tienen pago directo, pues se encuentran incluidos en los correspondientes de desbroce, desbosque y limpieza (Numeral 302-1.01 de la Especificaciones MOP-001-F -2000).

SECCIÓN 209 PATIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

209-01. Descripción.- El patio de mantenimiento de equipos y maquinaria necesario para la ejecución de labores del Contratista debe disponer de ciertas condiciones mínimas de prevención y control de contaminantes, pues en esa área se trabaja con aceite, grasas, gasolinas, etc. que podrían afectar directamente a la salud, suelo y aguas superficiales y subterráneas.

209-02. Procedimiento de Trabajo.- En los patios de mantenimiento de maquinaria donde se estacionen o moviencen maquinaria o vehículos, el Contratista deberá instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites (trampas de grasas) a fin de que todos los derrames y posteriores escurrimientos de grasas y combustibles que eventualmente ocurran en estas áreas, no contaminen los cuerpos receptores. Estos sistemas serán los constantes en las especificaciones ambientales particulares o de acuerdo a la disposición del Fiscalizador.

Los residuos de aceites y lubricantes deberán retenerse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras su posterior desalojo y eliminación.

El abastecimiento de combustible, mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuará en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes a ríos, quebradas, arroyos o al suelo directamente. El lugar de lavado de maquinaria debe estar alejado de los cursos de agua superficiales y subterráneos.

Después que la obra haya terminado, los patios de mantenimiento de maquinaria deberán ser desmantelados, removidos y eliminados los suelos contaminados, limpiada el área y los suelos reacondicionados y restaurados, a fin de proceder con la recuperación vegetal, de acuerdo con las especificaciones ambientales particulares o según el criterio del Fiscalizador.

209-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 210 INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE TRITURACIÓN Y HORMIGÓN

210-01. Descripción.- Esta actividad da origen a impactos que afectan al medio ambiente y a la salud humana, tales como ruido y emisión de partículas finas provenientes de fuentes fijas (trituradoras, tamizadora, bandas) y emisión de gases de fuentes móviles (cargadores, transferencias, vehículos, etc.).

210-02. Procedimiento de Trabajo.- Para evitar los impactos negativos sobre el ambiente, el Contratista deberá considerar lo siguiente:

210-02.1. Localización.- La ubicación de las plantas de hormigón y trituración (chancado), deberán responder a criterios ambientales, previamente establecidos en las especificaciones ambientales particulares o de acuerdo al criterio del Fiscalizador, escogiéndose preferentemente los lugares planos, desprovistos de cubierta vegetal y alejados lo más posible de áreas pobladas.

El Contratista por ningún concepto ubicará las plantas de trituración y de hormigones en los siguientes sitios: áreas ecológicamente sensibles, sitios con presencia de especies bióticas (flora y fauna) protegidas o en peligro de extinción, lugares con un alto nivel freático o con riesgo por inestabilidad de suelos.

210-02.2. Instalación y Operación.- Con 15 días de anticipación a la instalación el Contratista deberá notificar al Fiscalizador, por escrito, sobre los métodos de control de emisiones atmosféricas y de ruido que se utilizarán.

Se debe evitar al máximo los desbroces del terreno, rellenos y remoción de cobertura vegetal durante la construcción de las instalaciones. Las plantas de producción de materiales deberán estar rodeadas de una barrera visual y acústica.

Todas las instalaciones deberán contar con dispositivos especialmente diseñados para evitar la contaminación del ambiente, como por ejemplo producción de desechos sólidos (relleno sanitario), derrames de materias tóxicas o peligrosas, emisiones de gases, ruidos y partículas transportables por el viento.

El Contratista deberá construir piscinas de decantación para los residuos de lavado de: camiones de transporte de hormigón, sistemas de abatimiento de gases y polvo por medio de agua, a fin de evitar la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas.

Alrededor de las zonas de almacenamiento de combustible y/o asfalto, se construirán diques de contención con la finalidad de evitar derrames y contaminaciones.

El Contratista deberá reducir al mínimo, durante el período de ejecución de la obra, la contaminación por ruido, residuos, gases, humo y partículas en suspensión y sedimentables generados por las plantas de producción. Para tal efecto, las emisiones se regirán por los umbrales establecidos en el Código de la Salud y en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación y sus reglamentos relativos al aire y ruido.

El horario de trabajo, especialmente durante la noche, deberá ser limitado, para no alterar la tranquilidad de la zona; las áreas ocupadas por las plantas deberán estar implementadas de una adecuada señalización de ordenamiento operacional y tránsito vehicular y disponer de letreros prohibiendo desalojar desperdicios sólidos o vertidos de las plantas de producción de materiales a los cauces de agua.

210-02.3. Recuperación ambiental y abandono del área.- Será responsabilidad del Contratista la restitución de las áreas utilizadas para las plantas de trituración y de hormigones; procederá conforme lo estipule las especificaciones ambientales particulares o en su caso de acuerdo a las órdenes del Fiscalizador.

Deberá retirarse chatarra, escombros, alambrados, instalaciones eléctricas y sanitarias, construcciones y estructuras conexas y sus respectivas fundaciones, pisos de acopio, caminos internos y estacionamientos. Se rellenarán los pozos de manera que no representen un peligro potencial.

Una vez levantadas todas las instalaciones, se procederá a la descompactación de los suelos, restauración de la vegetación y reconfiguración paisajística en general.

210-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 211- INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE PLANTAS DE ASFALTO

211-01. Descripción.- La actividad indicada genera una serie de severas afectaciones a la salud humana y al ambiente que la rodea, pues a través del ruido y emisión de partículas y gases provenientes del horno de mezcla del material pétreo con el asfalto, los efectos ambientales pueden impactar negativamente en los trabajadores de la propia obra y en los pobladores de las localidades cercanas.

211-02. Procedimiento de Trabajo.

211-02.1. Ubicación.- El Contratista tomará en cuenta para la ubicación de la planta de asfalto, los mismos criterios de selección detallados para las de trituración y hormigones. Si las especificaciones ambientales particulares no indican nada al respecto, será el Fiscalizador quien ordene el sitio más adecuada para tales faenas. De cualquier forma, se tratará en lo posible que el sitio de instalación de la planta de asfalto sea el mismo que el de la planta de trituración.

211-02.2. Instalación y Operación.- De igual manera los criterios de instalación deberán ser iguales que para la Sección 210-A.

Durante la operación de las plantas de asfalto, el Contratista prestará especial atención al mantenimiento de los equipos de control de los gases del horno, los que pueden ser: lavadores de gases, ciclones o filtros de mangas con medios filtrantes para temperatura.

Deberá vigilarse el sistema de combustión; éste constituye un factor importante en el control de misiones en el horno. El Contratista no debe descuidar de revisar las características mínimas de control de calidad del combustible.

Para las plantas que funcionan con lavadores húmedos como sistemas de control, el Contratista deberá construir piscinas de sedimentación a las cuales se conduzcan los residuos líquidos con contenido de sedimentos provenientes de los finos que salen de las chimeneas de las calderas. A esta piscina deberá incorporarse una trampa de retención de hidrocarburos y aceites, para que el complejo de control sea efectivo.

211-02.3. Recuperación ambiental y abandono del área.- El Contratista procederá de acuerdo a lo estipulado en el numeral 210-A.02.3.

211-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 212**RELLENOS SANITARIOS**

212-01. Descripción.- El relleno sanitario es una técnica de eliminación final de los desechos sólidos en el suelo, que no causa molestia ni peligro para la salud y seguridad pública; tampoco perjudica al ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo.

Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen.

Su aplicación se hará en los sitios de instalación y funcionamiento de campamentos, plantas de trituración de materiales y hormigón y otros más en donde exista producción de desechos sólidos, conforme lo particularice las especificaciones ambientales particulares o conforme al criterio del Fiscalizador.

212-02. Procedimiento de Trabajo.- El método constructivo y la secuencia de la operación de un relleno sanitario están determinados principalmente por la topografía del terreno escogido, aunque también dependen de la fuente del material de cobertura y de la profundidad del nivel freático.

En caso de no existir el procedimiento adecuado para eliminación de desechos sólidos en las especificaciones ambientales particulares, el Contratista aplicará el método de trinchera o zanja; el cual consiste en excavar zanjas entre 1.0 y 1.5 metros de profundidad, colocando la tierra excavada a un lado de la trinchera para luego utilizarla como material de cobertura.

Los desechos sólidos se depositan y acomodan dentro de la trinchera para luego compactarlos en capas de 0.20 a 0.30 m; seguidamente se procede a cubrirlos con tierra, en capas de 0.10 a 0.20 m.

Es importante que exista un responsable de la operación y mantenimiento del relleno sanitario, con la finalidad de realizar ordenadamente los procesos y controlar el drenaje de percolados y gases.

Deberá tomarse las precauciones necesarias en época de lluvias a fin de evitar que las zanjas se inunden. Se construirán canales perimetrales para captar las aguas lluvias y desviarlas e incluso proveerlas de drenajes internos. En casos extremos, el Contratista deberá bombear el agua acumulada. Las paredes longitudinales de las zanjas tendrán que ser cortadas de acuerdo con el ángulo de reposo del suelo excavado.

Se evitará realizar este tipo de trabajos en suelos en los cuales se verifique que el nivel freático es alto o muy próximo a la superficie del suelo o en terrenos en donde se tienen mantos rocosos muy superficiales.

El cubrimiento final será entre 0.40 y 0.60m de espesor, siguiendo el mismo

procedimiento diario; una vez rellena la trinchera en su totalidad se lo integrará al paisaje natural mediante alguna forma de revegetación.

El Contratista construirá tantos rellenos sanitarios como sean necesarios para mantener una adecuada eliminación de desechos sólidos hasta la recepción definitiva de la obra.

212-03. Medición.- La medición se hará por unidades, es decir por zanjas o trincheras técnicamente construidas, operadas y recuperadas ambientalmente, de conformidad con lo prescrito en las especificaciones ambientales particulares o de acuerdo a lo ordenado por el Fiscalizador.

212-04. Pago.- Las cantidades por liquidar serán pagadas al precio del contrato por unidad de medida y será la compensación total por la correcta ejecución de todos los trabajos descritos en esta sección.

SECCIÓN 213 SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

213-01. Descripción.- La seguridad industrial es el conjunto de normas de prevención y control que el Contratista debe implementar en cada uno de sus frentes de trabajo e instalaciones a fin de evitar la ocurrencia riesgos y accidentes de trabajo. La salud ocupacional, previene la generación de enfermedades profesionales, consideradas graves y que son resultado de efectuar labores en un ambiente de trabajo inadecuado.

213-02. Procedimiento de Trabajo.- El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad industrial necesarias en los frentes de trabajo, y de mantener programas que tiendan a lograr una adecuada salud física y mental de todo su personal, de acuerdo a la normativa que tiene el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), sobre el tema.

Como requerimientos mínimos para el cumplimiento de lo dicho, deberá considerarse la ejecución de lo siguiente:

- ? ? Previo al ingreso del Contratista a la obra, sus técnicos y trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual incluirá exámenes de laboratorio, con la finalidad de prevenir epidemias.
- ? ? Se implementará una campaña educativa inicial por medio de charlas y afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y comportamiento ocupacional.
- ? ? El personal técnico y obrero deberá estar provisto con indumentaria y protección contra el frío y la lluvia.
- ? ? El Contratista deberá implementar en sus campamentos las facilidades necesarias que garanticen un sano esparcimiento del personal cuando se encuentre en los campamentos, y asegure, al mismo tiempo, las condiciones mínimas de confort.
- ? ? La alimentación deberá contener los nutrientes básicos (calorías y proteínas), de acuerdo con las condiciones de trabajo.
- ? ? El área de primeros auxilios, deberá incluir por lo menos un médico y un auxiliar, además de los implementos básicos para cubrir atenciones emergentes.
- ? ? Para un mayor control ambiental de las zonas aledañas, se deberá reglamentar el uso de las diferentes áreas de los campamentos, así como los horarios de comidas y fundamentalmente el consumo de bebidas

200 – Medidas Generales de Control Ambiental
alcohólicas. No se podrá consumir bebidas alcohólicas durante la jornada normal de trabajo.

- ? ? Para minimizar los riesgos de trabajo, el Contratista deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas de goma con punta de acero, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial vigentes en el país.
- ? ? De requerirse, el Contratista deberá construir polvorines con las seguridades pertinentes, localizados cerca de los sitios donde se requieran los explosivos, y provistos, cada uno, con una caseta de vigilancia y un botiquín de primeros auxilios.
- ? ? El contratista contará con un responsable de la seguridad industrial en la obra y de llevar periódicamente brigadas de salud ocupacional.

213-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 214 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

214-01. Descripción.- Al ocupar áreas en las que el suelo se encontraba en su estado natural, es importante que se tomen medidas de prevención y control a fin de evitar su deterioro y contaminación.

214-02. Procedimiento de Trabajo.- El Contratista deberá:

?? Evitar la compactación de aquellos suelos donde no sea necesario el tránsito de maquinaria, ubicación de instalaciones, acopio de materiales y de demás tareas que se asienten sobre suelo firme.

?? Prevenir y evitar derrames de hidrocarburos, aceites y grasas y otras sustancias contaminantes, construyendo diques de contención alrededor de los depósitos.

?? Inicialmente medirá el grado o valor de compactación de los suelos a usar y propondrá al Fiscalizador los métodos de descompactación, en caso que no estuvieran estipulados en las especificaciones ambientales particulares.

?? Las áreas mínimas sujetas a descompactación serán:

- Áreas de campamentos, talleres, depósitos temporales de materiales, caminos de servicio y estacionamientos.
- Áreas de las plantas de trituración, hormigones y asfalto y sus respectivos caminos de servicio.
- Desvíos de tránsito para dar facilidades a la obra.
- Áreas de acopio de materiales.

214-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 215 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

215-01. Descripción.- El agua es uno de los recursos naturales más abundante y constituye el medio básico de todos los procesos de vida. Por ello, debe considerarse todo tipo de medidas a fin de prevenir y controlar cualquier tipo de contaminación hacia aguas superficiales y subterráneas.

215-02. Procedimiento de Trabajo.- Los sistemas de aguas superficiales y subterráneos, y las masas de agua, necesitan ser protegidos de derrames accidentales, desalojo de desechos, basuras, etc., por lo que, el Contratista, durante la ejecución de la obra, tomará todas las medidas necesarias para evitar su contaminación.

En el caso de que el Contratista vierta, descargue o riegue accidentalmente cualquier tipo de desechos que pudiera alcanzar drenajes naturales o los cuerpos de agua en mención, éste deberá notificar inmediatamente al Fiscalizador sobre el particular, y deberá tomar las acciones pertinentes para contrarrestar la contaminación producida.

Las instalaciones de tratamiento para disposición de desechos líquidos deberán ser construidas previamente a la instalación o construcción de cualquier facilidad. La construcción de tanques sépticos, campos de infiltración, sitios de confinamiento para basuras y letrinas puede ser realizada únicamente de acuerdo a lo prescrito en las especificaciones ambientales particulares o previa aprobación del Fiscalizador.

Las aguas de lavado procedentes de las plantas de trituración y hormigonado, deberán ser recolectadas y tratadas antes de que sean descargadas a los cuerpos receptores finales. Para este efecto será necesario disponer, al menos de sedimentadores y desarenadores aguas abajo de las fuentes de producción de las aguas de lavado. Los procedimientos para el control de fluidos superficiales contaminantes (aguas de lavado, aceites, gasolinas, etc.) pueden incluir entre otros, el uso de represamientos de chequeo para el control de la erosión por drenaje, la recolección de fluidos de desecho en trampas de grasa u otros instrumentos de retención, y la instalación de equipos para evitar derrames.

Se prohíbe terminantemente la descarga de fango o lodos en los cuerpos de agua; éstos, con aprobación expresa del Fiscalizador, se depositarán en áreas secas, con el fin de proteger a las especies que viven en los ecosistemas húmedos.

El equipo pesado que trabajará en suelos pantanosos o saturados deberá circular sobre suelos estabilizados. El proceso de estabilización, cuyo diseño deberá ser propuesto por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador, podrá incluir la utilización de capas de material pétreo, palizadas, geotextiles. Las

construcciones temporales sobre lechos de suelos aluviales serán efectuadas con materiales no erosionables.

A menos de contar con la aprobación por escrito del Fiscalizador, las operaciones de construcción en ríos o corrientes, serán restringidos a los sitios que estén marcados en los planos. Adicionalmente, y a fin de evitar procesos erosivos y producción de sedimentos, el uso de equipo y maquinaria en cauces naturales para construir o reparar bases estructurales, construir canales o derivaciones, u otras operaciones similares, será también restringido, y su utilización deberá ser aprobada por el Fiscalizador.

El uso del agua para las plantas de trituración, de asfalto, para lavado y enfriamiento de equipos, y para el rociado para control de polvo, debe ser controlada, pues su mala utilización puede producir deslizamientos del terreno por exceso de humedad o producir flujos con velocidades suficientemente altas como para arrastrar sedimentos y causar erosión.

El uso de detergentes y varios químicos de uso común para lavado de ropa, implementos y maquinaria en campamentos y patios de operación de maquinaria, será restringido por constituirse éstos contaminantes potenciales.

Con el fin de evitar interrupciones de drenajes naturales, el Contratista colocará alcantarillas y cajas recolectoras simultáneamente con la nivelación de la vía y la construcción de los terraplenes; durante el período de construcción debe limpiarse estos pasos a fin de evitar obstrucciones. Cuando las cunetas laterales de la vía confluyen directamente a un río o quebrada, deberá construirse obras civiles que permitan la decantación de sedimentos previo al desfogue.

El Contratista deberá considerar todas las medidas necesarias para garantizar que residuos de cemento, limos, arcillas u hormigón fresco no tengan como receptor final lechos de cursos de agua.

En el caso de existir la necesidad de desviar un curso natural de agua o se haya construido un paso de agua y éste ya no se requiera posteriormente, el curso abandonado o el paso de agua deberá ser restaurado a sus condiciones originales por cuenta y a costo del Contratista.

Se protegerá los taludes inferiores de la vía, en donde existan desfogues de alcantarillas, mediante la construcción de obras civiles de protección mecánica para evitar erosiones regresivas (por ejemplo: estructuras de disipación de energía a la salida del terreno).

215-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 216 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

216-01. Descripción.- Esta sección pretende dar las pautas generales para prevenir y controlar los impactos ambientales negativos que se generan por efecto de las emisiones de gases contaminantes que salen de vehículos, transporte pesado, maquinaria y otros, necesarios para ejecutar la obra vial.

216-02. Procedimiento de Trabajo.- El Contratista deberá ejecutar los trabajos viales con equipos y procedimientos constructivos que minimicen la emisión de contaminantes hacia la atmósfera, por lo que será de su responsabilidad el control de la calidad de emisiones, olores, humos, polvo, quemas incontroladas y uso de productos químicos tóxicos y volátiles.

El Contratista, mediante un adecuado mantenimiento de sus equipos y maquinaria propulsados por motores de combustión interna con uso de combustibles fósiles, controlará las emisiones de humos y gases.

El Fiscalizador impedirá la utilización de equipos, materiales o maquinaria que produzcan emisiones objetables de gases, olores o humos a la atmósfera. El personal técnico y obrero de la obra vial, los habitantes cercanos, y la fauna y flora nativas, deberán ser protegidos contra los riesgos producidos por altas concentraciones de polvo en el aire, que se producirá en las diversas actividades de la construcción.

A fin de evitar la generación de polvo, en los frentes de trabajo, y otras instalaciones, el Contratista deberá regar agua sobre los suelos superficiales expuestos al tránsito vehicular, mediante la utilización de carros cisternas que humedecerán el material en las áreas de trabajo. Para los sitios de acopio de materiales, éstos deben cubrirse con lonas u otro material que atenúe el efecto de los vientos.

El uso de paleativos químicos para controlar el polvo está restringido, salvo disposición expresa del Fiscalizador de obra.

La quema a cielo abierto, sea para eliminación de desperdicios, llantas, cauchos, plásticos, de arbustos o maleza, en áreas desbrozadas, o de otros residuos, o simplemente para abrigar a los empleados durante tiempos fríos, serán aspectos conocidos y sancionados por el Fiscalizador por atentar contra el ambiente. Para evitar lo antes dicho, el Contratista emplazará rótulos con frases preventivas y alusivas al tema en todos los frentes de trabajo, para información y conocimiento de todo el personal que labora en la obra.

Si las especificaciones ambientales particulares así lo prescriben o si se dispone de la aprobación del Fiscalizador, se puede incinerar desperdicios pero sólo mediante sistemas destructores de cortina de aire, los cuales producen poco humo.

Si por causas accidentales se generare un incendio en cualquier zona a causa de las actividades de construcción, el Contratista tendrá la obligación de extinguirlo y de tomar las medidas necesarias que permitan restaurar a corto plazo y a su costo, los daños provocados a los afectados y a la vegetación.

En épocas secas, los camiones y maquinaria pesada que circulen por caminos de tierra, disminuirán su velocidad con el fin de evitar generar una excesiva contaminación del aire con polvo y particulado.

216-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 217 PREVENCIÓN Y CONTROL DE RUIDOS Y VIBRACIONES

217-01. Descripción.- El ruido es todo sonido indeseable percibido por el receptor y que al igual que las vibraciones, si no se implementan las medidas de prevención y control adecuadas, pueden generar importantes repercusiones negativas en la salud de los obreros y operarios de las fuentes generadoras de éste.

217-02. Procedimiento de Trabajo.- Los niveles de ruido y vibraciones generados en los diversos frentes de trabajo deberán ser controlados a fin de evitar perturbar a las poblaciones humanas y faunísticas de la zona de la obra.

La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genera excesivos niveles de ruido deberán (sobre los 75 dB) ser movilizados desde los sitios de obra a los talleres para ser reparados, y retornarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro de los rangos de ruido estipulados en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación –Reglamento referente al ruido-.

Si el Fiscalizador comprobara la generación de ruido y/o vibraciones en ciertas áreas de la obra, notificará al Contratista a fin de que se tomen los correctivos necesarios y de esta manera evitar molestias y conflictos.

El control y corrección del ruido y/o vibraciones puede requerir del Contratista la ejecución de alguna de las siguientes acciones:

- ?? Reducir la causa, mediante la utilización de silenciadores de escape, para el caso de vehículos, maquinaria o equipo pesado y de amortiguadores para mitigar las vibraciones.
- ?? Aislamiento de la fuente emisora mediante la instalación de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
- ?? Control y eliminación de señales audibles innecesarias tales como sirenas y pitos.
- ?? Absorción o atenuación del ruido entre la fuente emisora y el receptor mediante barreras o pantallas.

217-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, no serán medidos ni pagados, pues es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de sus equipos y maquinarias en buen estado de funcionamiento.

SECCIÓN 218 CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA NATIVAS

218-01. Descripción.- Un manejo racional de la vegetación y fauna nativas que se encuentren en la zona de la obra dará como resultado la conservación del patrimonio natural; además, el disponer de una educación y conciencia ambiental por parte de cada uno de los obreros que laboran en la obra, permitirá lograr los objetivos que se pretende alcanzar con la aplicación de lo descrito en esta sección

218-02. Procedimiento de Trabajo.-

Los trabajos de desbroce, desbosque y limpieza se limitarán al área física indispensable para los trabajos de construcción y deberá realizarse en forma tal que causen el mínimo daño posible en las zonas aledañas.

Para rozar no se utilizará “quemados o incendios” y el uso de agroquímicos, especialmente herbicidas y pesticidas.

En ecosistemas frágiles, poner a consideración del Fiscalizador un sistema de vigilancia del estado de conservación de la flora, para detectar cualquier deterioro de la vegetación. Si por cualquier motivo durante la construcción se encontraran áreas o ecosistemas sensibles, el Fiscalizador suspenderá de inmediato y temporalmente los trabajos, hasta poner en conocimiento del Director General de Obras Públicas del MOP, para que informe a las autoridades competentes.

El Contratista deberá cumplir con las siguientes actividades tendientes a un manejo controlado de la flora y fauna:

- ? ? Se evitará en todo caso causar la pérdida de la vegetación en flancos de ríos, quebradas o lagunas.
- ? ? Cuando se tenga que realizar cortes de vegetación, se lo hará con sierras de mano y no con bulldozer, para evitar daños en los suelos y deterioro de zonas adyacentes.
- ? ? Para los encofrados de obras de arte (alcantarillas, pasos de agua, puentes, etc.), el Constructor utilizará solamente madera talada durante el desbroce y desbosque; debiendo incentivarse el reciclaje de la madera en lo posible, y si es el caso, comprar madera ya aserrada, fuera del área de influencia de la obra.
- ? ? En áreas boscosas, el corte de los árboles debe ser orientado para que caigan sobre la vía, evitando así que en su caída deterioren otros que no se vayan a talar. Además, se mantendrá en lo posible sitios de contacto del dosel forestal, con el fin de mantener los corredores biológicos, especialmente de la avifauna y primates.

- ? ? Los residuos de la tala, desbroce y destronque no deben llegar a las corrientes de agua. Éstos deben ser apilados de tal forma que no causen desequilibrio en el área de trabajo hasta ser desalojados a sitios determinados previamente por la Fiscalización; de ninguna manera estos residuos pueden ser quemados.
- ? ? Las actividades de caza están prohibidas en las áreas aledañas a la zona de construcción, así como la compra de animales silvestres (vivos, embalsamados o pieles) a los lugareños.
- ? ? Cuando la obra vial se ubique en zonas silvestres, se controlará la presencia de animales domésticos tales como perros, gatos, cerdos, etc.
- ? ? La pesca por parte de los obreros en ríos, quebradas, lagunas o cualquier cuerpo de agua, por medio de dinamita o barbasco queda terminantemente prohibido.
- ? ? Contar con brigadas contra incendios, equipadas con los medios adecuados para poder cumplir su función. Establecer zonas de corta-fuego (mediante la extracción de material combustible), para prevenir el deterioro tanto de la vegetación como de la maquinaria, depósitos de combustibles, etc.
- ? ? Cuando se produzcan daños importantes que afecten la flora nativa, el Contratista procederá a la restauración de la cubierta vegetal, creando condiciones óptimas que posibiliten en el corto plazo, la implantación de especies herbáceas y en el largo plazo la colonización de vegetación similar a la natural.

218-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 219 CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

219-01. Descripción.- Comprende un conjunto de actividades tendientes a la conservación del patrimonio cultural, arqueológico o científico localizados en el área de influencia directa de la obra vial.

219-02. Procedimiento de Trabajo.- En el caso que la evaluación de impactos ambientales del proyecto y las especificaciones ambientales particulares no mencionen nada al respecto, será el Contratista quien contactará con la antelación debida con la autoridad competente, en este caso el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), a fin de comunicarle la fecha de inicio de la obra y solicitarle información respecto a si en la zona existe o hay posibilidad de hallar restos arqueológicos.

Si durante el proceso de ejecución de trabajos, se encontraran ruinas, reliquias, fósiles o restos arqueológicos de valor histórico-cultural, el Contratista suspenderá inmediatamente el trabajo en el sitio del descubrimiento y notificará al Fiscalizador, quien a su vez, pondrá este particular en conocimiento del Director General de Obras Públicas del MOP para que se ponga en contacto con las autoridades pertinentes; durante esta paralización temporal el Contratista por pedido de Fiscalización asistirá en la protección de lo encontrado a fin de evitar saqueos.

La remoción de los hallazgos queda absolutamente prohibida sin el consentimiento del INPC, de conformidad con lo estipulado en la Ley de Patrimonio Cultural.

219-03. Medición y Pago.- Las acciones y técnicas de rescate arqueológico correrán por parte del INPC.

En caso que el Contratista, por pedido del Fiscalizador y el INPC, asista en el rescate arqueológico, este será pagado de acuerdo con lo señalado en el numeral 103-1.05 de las Especificaciones MOP-001-F -2000.

SECCIÓN 220 EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

220-01. Descripción.- Esta sección conlleva la ejecución por parte del Contratista de un conjunto de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y respeto por el patrimonio natural y el involucramiento de los habitantes que serán beneficiados por la obra.

Estarán dirigidas hacia dos puntos focales de la obra: a) la población directamente involucrada con la obra y demás actores sociales que se localizan dentro del área de influencia; y b) el personal técnico y obrero que está en contacto permanente con la obra y el ambiente.

Su proceso de ejecución debe iniciar 15 días antes del arranque de las obras y ser continuo hasta la finalización de la construcción.

220-02. Procedimiento de Trabajo.- Si en las especificaciones ambientales particulares no se mencionan nada al respecto, el Fiscalizador exigirá al Contratista el cumplimiento de esta sección, quien planificará y pondrá a consideración del Fiscalizador los contenidos, cronograma y metodologías de ejecución para su aprobación.

Las tareas mínimas que tiene que realizar el Contratista deben ser:

220-02.1. Charlas de concientización.-

Las charlas de concientización estarán dirigidas a los habitantes de las poblaciones aledañas y polos de la vía, que directa o indirectamente están relacionados con el objeto de la obra vial.

Estas charlas desarrollarán temas relativos al proyecto y su vinculación con el ambiente, tales como:

- ? ? El entorno que rodea a la obra y su íntima interrelación con sus habitantes;
- ? ? Los principales impactos ambientales de la obra y sus correspondientes medidas de mitigación;
- ? ? Beneficios sociales y ambientales que traerá la construcción / rehabilitación viales;
- ? ? Cómo cuidar la obra una vez que ha terminado los trabajos de construcción;
- ? ? Otros.

La temática será diseñada y ejecutada por profesionales con suficiente experiencia en manejo de recursos naturales, desarrollo comunitario y

200 – Medidas Generales de Control Ambiental
comunicación social. La duración de estas charlas será de un mínimo de 60 minutos y se las dará en los principales centros poblados aledaños a la obra vial.

Como soporte de estas charlas el Contratista implementará una serie de “comunicados radiales”, afiches e instructivos, que sustentarán principalmente el tema de la obra y el medio ambiente, los cuales, antes de ejecutarse deberán ser propuestos al Fiscalizador, para su conocimiento y aprobación.

Los comunicados radiales serán de 1 a 2 minutos de duración y su temática será informativa respecto de las obras a realizar como parte de la obra vial a ejecutarse. Se utilizará el medio radial que tenga influencia en las poblaciones meta.

Los afiches serán de cartulina duplex de dimensiones mínimas 0.40 por 0.60 metros e impresos a color, con los diseños alusivos a la conservación del medio ambiente propuestos por el Contratista y aprobados por el Fiscalizador Ambiental y fijados en los sitios que éste establezca.

Los instructivos o trípticos serán realizados a colores en papel bond de 90 gramos, formato A4 y cuyo contenido textual y gráfico sea alusivo a la defensa de los valores ambientales presentes en el área de la obra, tales como: paisaje, ríos, vegetación y especies animales en peligro de extinción, , saneamiento ambiental, etc.

220-02.2. Charlas de educación ambiental.-

Las charlas de educación ambiental, tienen por objetivo capacitar al personal de la Cía. Constructora y al de la Fiscalización sobre como ejecutar las labores propias de la construcción o mantenimiento vial considerando los aspectos de conservación de la salud, seguridad y medio ambiente.

Estas charlas tendrán una duración de 60 minutos y los temas a tratar deberán ser muy concretos, prácticos y de fácil comprensión, los cuales deberán previamente ser puestos a consideración del Fiscalizador para conocimiento y aprobación. Las charlas deben ser diseñadas por profesionales vinculado al área ambiental.

De igual forma estas charlas se sustentarán en afiches e instructivos propuestos por el Contratista y aprobados por el Fiscalizador, de acuerdo a lo expresado en el numeral anterior.

220-03. Medición.- El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempos de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

220-04. Pago.- Las cantidades medidas se pagarán a los precios contractuales para los rubros designados a continuación y que consten en el contrato.

Estos pagos constituirán la compensación total por la planificación, elaboración,

200 – Medidas Generales de Control Ambiental
transporte y realización de las actividades descritas; así como por toda la mano
de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas para la
ejecución de los trabajos indicados anteriormente.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
220- (1) Charlas de concientización	Cada una
220- (2) Charlas de adiestramiento	Cada una
220- (3) Afiches.....	Cada uno
220- (4) Instructivos o Trípticos	Cada uno
220- (5) Comunicados radiales	Cada uno

SECCIÓN 221 CRUCE POR ÁREAS SENSIBLES Y PROTEGIDAS

221-01. Descripción.- Áreas sensibles y/o protegidas son aquellas que por sus características de biodiversidad, cultura y valor científico particulares en el medio, son muy susceptibles de sufrir importantes impactos ambientales significativos; esta sección contiene una serie de acciones que deberán tomarse en cuenta para minimizar esos impactos y evitar que sean irreversibles.

Dentro de la descripción realizada los ecosistemas frágiles o únicos son: estuarios, humedales, las áreas de parques nacionales, reservas ecológicas, refugios de vida silvestre, reservas biológicas, áreas nacionales de recreación, reservas de producción de faunística, áreas de protección forestal y áreas de asentamientos indígenas.

221-02. Procedimiento de Trabajo.- Si la obra vial cruza o intercepta en algún punto a los sitios antes mencionados, el Director General de Obras Públicas del MOP entregará copia del plan de manejo ambiental del proyecto, a las autoridades responsables de dicha área protegida, de tal forma de establecer los mecanismos de información y coordinación pertinentes.

El Contratista por su parte, deberá:

- ?? Conocer los impactos ambientales esperados que pueden afectar a los ecosistemas sensibles y las medidas de mitigación previstas en la evaluación ambiental de la obra.
- ?? Tomar contacto con las organizaciones indígenas o comunidades nativas afectadas, para informarles del alcance de los trabajos y los posibles impactos que se presentarán, con la finalidad de reafirmar su consentimiento y colaboración.
- ?? Seguir estrictamente las recomendaciones y medidas preparadas en la EIA específica que requiere la obra.
- ?? Tomar todas las precauciones para no exponer a los nativos a influencias extrañas a su cultura.
- ?? Señalizar dichas zonas haciendo relación a la existencia del área protegida, la protección de especies de flora y fauna, la prohibición de arrojar basura, actividades de caza, pesca y corte de especies vegetales; y la limitación de velocidad de los vehículos que transiten por la zona. (el límite debe ser aún menor en horas de la noche, por el peligro que existe de atropellamiento de fauna).

En el caso particular de cruce por humedales o pantanos, el Contratista debe:

Construir el cruce sobre elevado, cuya base estará constituida por una capa de material granular, de espesor y características a ser determinadas para cada caso por el Fiscalizador.

A fin de mantener el flujo natural del humedal y, a juicio del Fiscalizador, cada 20 m serán dispuestos perpendicularmente al eje del acceso, tubería de 20 cm de diámetro, con uniones campana sin mortero, que interconecten las masas de agua a uno y otro lado del humedal cruzado.

No se permitirá excavar zanjas para drenar los pantanos o humedales.

Si la condiciones de estabilidad del suelo son malas e implican un excesivo uso de material granular, el Contratista podrá solicitar el empleo de geotextiles o empalizadas de eucalipto u otra madera no silvestre, cuyo diseño será presentado al Fiscalizador para su aprobación.

221-03. Medición y Pago.- Todas las cantidades se medirán y pagarán de acuerdo a los rubros constantes en el contrato.

SECCIÓN 222 MANEJO Y TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

222-01. Descripción.- Se detallan algunas normas y procedimientos de seguridad que deben ser considerados por el Contratista y exigidos por el Fiscalizador, a fin de que se extremen las precauciones cuando se use y transporte materiales y elementos contaminantes, tóxicos o peligrosos, tales como los explosivos, combustibles, aguas servidas no tratadas, desechos o basura. El descuido en el uso y transporte de los mismos afectará directamente al ambiente y a la salud e integridad física de quienes laboran en la obra.

222-01.1 Disposiciones Generales.-

Estas Disposiciones Generales se fundamentan en el Decreto Supremo No. 3757, publicado en el Registro Oficial No. 311 del 7 de Noviembre de 1980 y en el Reglamento No. 169, publicado en el Registro Oficial No. 32 del 27 de Marzo de 1997.

1.- Toda Empresa o persona natural que adquiera materiales explosivos, debe obtener un Permiso de Consumidor o Comerciante que confiere el Ministerio de Defensa Nacional, con validez de un año.

1.1.- Para obtener el Permiso, entre otros Documentos, la empresa o persona natural debe hacer constar la inspección y aprobación del polvorín, el que debe cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en estas especificaciones.

2.- Para que una empresa o persona natural pueda transportar materiales explosivos, debe obtener una Guía de Libre Tránsito, documento que confiere el Ministerio de Defensa Nacional.

2.1.- Para obtener la Guía anteriormente nombrada, la empresa o persona natural, debe presentar el correspondiente Permiso de Consumidor o Comerciante de Explosivos, debidamente actualizado.

2.2 La Guía de Libre Tránsito tiene validez de treinta días, y en ella debe constar toda la información referente a los productos que están siendo transportados, la ruta desde y hasta donde los transportarán, la cantidad, el uso que van a tener y la identificación del vendedor y del comprador. De esta manera se asegura que el producto llegue a su destino.

3.- El transporte de explosivos estará sujeto a la custodia militar, debidamente respaldada por un miembro de las Fuerzas Armadas, el que será designado oportunamente para dicho efecto.

222-02. Procedimiento de Trabajo.-

222-02.1. Polvorines.- Son espacios cubiertos y protegidos, destinados al almacenamiento de explosivos y sus accesorios. Tienen un carácter de transitorios, dependiendo del tiempo a emplearse para la construcción de las diferentes obras subterráneas. Por regla general, los polvorines deben construirse en los sitios más alejados de lugares habitados, caminos, líneas férreas, ríos, nacientes hidrográficas, entre otros.

El polvorín será construido a una distancia igual o superior a las indicadas en las siguientes tablas:

Tabla 222.1

Distancia del Polvorín cuando no tiene Bermas de Protección

Cantidad de Explosivos (kg) De:	Explosivos A:	Distancia (m)			
		Edificios Habitados	FF.CC. Públicos *	Carretera Pública	Separación de Polvorines
-----	4,54	44,30	27,50	13,80	18,30
4,54	11,40	44,30	27,50	13,80	18,30
11,40	22,80	44,30	27,50	13,80	18,30
22,80	45,40	73,20	42,70	21,40	24,40
45,40	90,80	109,80	67,10	33,50	30,50
90,80	136,20	158,60	94,60	47,80	36,60
136,20	181,60	195,20	115,90	58,00	39,70
181,60	227,00	219,60	131,20	67,10	42,70
227,00	272,40	244,00	146,40	73,20	45,80
272,40	317,80	262,30	158,60	79,30	48,80
317,80	363,20	280,30	167,80	85,40	50,40
363,20	408,60	300,00	180,00	91,50	52,00
408,60	454,00	311,00	186,00	94,60	58,00
454,00	681,00	323,30	195,20	97,60	64,50
681,00	908,00	366,00	219,60	109,80	70,15
908,00	1362,00	396,50	238,00	119,00	79,30
1362,00	1816,00	433,10	259,30	128,10	85,40
1816,00	2270,00	457,50	274,50	137,30	91,50
2270,00	2724,00	457,80	286,70	143,50	91,50
2724,00	3178,00	491,50	296,00	149,50	91,50
3178,00	3632,00	506,30	305,00	152,50	91,50
3632,00	4086,00	518,50	311,10	155,60	91,50
4086,00	4540,00	530,70	317,20	158,50	91,50
4540,00	6810,00	543,00	326,40	161,70	91,50
6810,00	9080,00	594,80	356,90	176,90	91,50

* FF.CC: Líneas Férreas

Tabla 222.2

Distancia del Polvorín cuando tiene Bermas de Protección

Cantidad de Explosivos (kg)		Distancia (m)			
De:	A:	Edificios Habitados	FF.CC. Públicos *	Carretera Pública	Separación de Polvorines
1,00	2,50	21,00	9,00	9,00	4,00
2,50	4,50	27,00	11,00	11,00	4,50
4,50	9,00	35,00	14,00	14,00	5,00
9,00	13,00	38,00	15,00	15,00	5,50
13,00	18,00	42,00	17,00	17,00	6,00
18,00	22,00	45,00	18,00	18,00	4,00
22,00	34,00	51,00	21,00	21,00	4,50
34,00	45,00	58,00	23,00	23,00	5,00
45,00	56,00	60,00	24,00	24,00	5,50
56,00	68,00	65,00	26,00	26,00	6,00
68,00	90,00	71,00	29,00	29,00	6,50
90,00	115,00	77,00	32,00	32,00	7,00
115,00	135,00	82,00	33,00	33,00	7,50
135,00	180,00	90,00	36,00	36,00	8,00
180,00	225,00	97,00	40,00	40,00	8,50
225,00	270,00	103,00	41,00	41,00	9,00
270,00	315,00	108,00	44,00	44,00	10,00
315,00	360,00	114,00	46,00	46,00	10,00
360,00	410,00	118,00	47,00	47,00	10,50
410,00	455,00	122,00	49,00	49,00	11,00
455,00	545,00	129,00	52,00	50,00	12,00
545,00	635,00	137,00	55,00	52,00	12,50
635,00	725,00	143,00	58,00	53,00	13,00
725,00	815,00	149,00	59,00	55,00	13,50
815,00	910,00	154,00	62,00	56,00	14,00
910,00	1130,00	166,00	67,00	58,00	15,00
1130,00	1360,00	176,00	71,00	59,00	16,00
1360,00	1810,00	193,00	77,00	64,00	17,50
1810,00	2270,00	208,00	84,00	68,00	18,50
2270,00	2720,00	222,00	90,00	71,00	20,00
2720,00	3180,00	234,00	94,00	74,00	21,00
3180,00	3630,00	243,00	97,00	76,00	22,00
3630,00	4080,00	254,00	102,00	77,00	23,00
4080,00	4540,00	263,00	105,00	79,00	24,00
4540,00	5440,00	266,00	112,00	82,00	25,00

* FF.CC: Líneas Férreas

Tabla 222.2

**Distancia del Polvorín cuando tiene Bermas de Protección
(Continuación)**

Cantidad Explosivos (kg) De: A:	de	Distancia (m)			
		Edificios Habitados	FF.CC. Públicos *	Carretera Pública	Separación de Polvorines

200 - Medidas Generales de Control Ambiental

5440,00	269,00	119,00	84,00	26,50
6350,00	274,00	123,00	85,00	27,00
6350,00	286,00	128,00	87,00	28,50
7260,00	297,00	132,00	88,00	30,00
7260,00	321,00	143,00	96,00	32,00
8160,00	344,00	152,00	103,00	34,00
8160,00	367,00	160,00	109,00	36,00
9070,00	388,00	167,00	116,00	38,00
9070,00	408,00	173,00	122,00	39,00
11340,00	426,00	180,00	128,00	41,00
11340,00	445,00	186,00	134,00	42,00
13610,00	461,00	192,00	138,00	44,00
13610,00	477,00	196,00	143,00	46,00
15880,00	490,00	201,00	148,00	47,00
15880,00	504,00	205,00	152,00	49,00
18140,00	516,00	210,00	155,00	50,00
18140,00	527,00	215,00	158,00	52,00
20420,00	536,00	219,00	161,00	53,00
20420,00	545,00	222,00	164,00	55,00
22680,00	553,00	227,00	166,00	56,00
22680,00	559,00	234,00	167,00	59,00
24950,00	561,00	240,00	169,00	62,00
24950,00	571,00	247,00	170,00	66,00
27220,00	576,00	254,00	172,00	69,00
27220,00	579,00	259,00	173,00	72,00
29500,00	589,00	265,00	176,00	75,00
29500,00	599,00	271,00	180,00	78,00
31750,00	606,00	276,00	183,00	81,00
31750,00	612,00	280,00	184,00	84,00
34000,00	618,00	285,00	186,00	87,00
34000,00	626,00	291,00	189,00	90,00
36300,00	640,00	298,00	193,00	96,00
36300,00	656,00	308,00	198,00	102,00
38600,00	675,00	317,00	204,00	110,00
38600,00	693,00	327,00	210,00	117,00
40800,00				
40800,00				
43100,00				
43100,00				
45400,00				
45400,00				
49000,00				
49000,00				
54400,00				
54400,00				
59000,00				
59000,00				
63500,00				
63500,00				
68000,00				
68000,00				
72600,00				
72600,00				
77100,00				
77100,00				
81700,00				
81700,00				
86200,00				
86200,00				
90700,00				
90700,00				
95300,00				
95300,00				
104300,00	104300,00			
113400,00				
113400,00				
124800,00				
124800,00				
136000,00				

* FF.CC.: Líneas Férreas

Las principales características de todo polvorín son: situarlo sobre un área seca, libre absolutamente de humedad, en un ambiente limpio, con abundante vegetación, y estructuralmente consistente, de forma tal que resista el embate de fenómenos atmosféricos, así como el de accidentes, tales como disparos de bala y fuego.

Si se tiene un gran volumen de explosivos, no almacenarlo en una sola instalación, sino construir el número de polvorines que fuere necesario a fin de que cada uno de ellos, se embodegue el 60% del área máxima de almacenamiento, mientras que el 40% servirá como zona de tránsito y movimiento de material explosivo.

Es necesario contar con una instalación de pararrayos, a fin de proteger el polvorín de descargas eléctricas y atmosféricas; esta instalación se ubicará a una distancia del polvorín entre 15 y 50 m. Serán instalados sobre postes metálicos o de concreto, independientemente del polvorín, teniendo en cuenta que no interfiera con el libre tránsito de los vehículos de abastecimiento de explosivos y accesorios.

La construcción del polvorín debe ir sustentada sobre soportes o pedestales de hormigón, a una altura de 15 a 20 cm del suelo natural; su estructura debe ser de madera, al igual que su cubierta, sus paredes han de ser de un material liviano y resistente (bloque de piedra pómez), así como su techo de eternit. Las instalaciones eléctricas, para la iluminación de las instalaciones, serán perimetrales a la construcción y exteriores a la misma, en el caso que sea estrictamente necesario su uso.

El armado de la cornisa será de madera, usando vigas o correas, de ninguna manera clavados o tornilladas, excepto que sus cabezas sean perdidas y cubiertas con masilla.

A fin de contar con una ventilación adecuada, se construirá el polvorín con accesos de aire en la dirección predominante del viento, tanto superiores como inferiores (no ventanas), pudiendo estos ser de la longitud de la pared o de menor dimensión, enmarcados en madera y protegidos con malla, en su parte externa.

El polvorín dispondrá de una entrada de acceso (puerta de madera), la cual contará con un aldabón y su respectivo candado, exteriores. Adyacente a la puerta y pegada a la pared, se dispondrá de un sitio para las descargas estáticas de las personas que ingresen al polvorín; esto es contar con una superficie de madera con alambres de luz, que permite el contacto con la mano de la persona que ingresa al polvorín, descargando su estaticidad a una varilla de cobre enterrada a tierra.

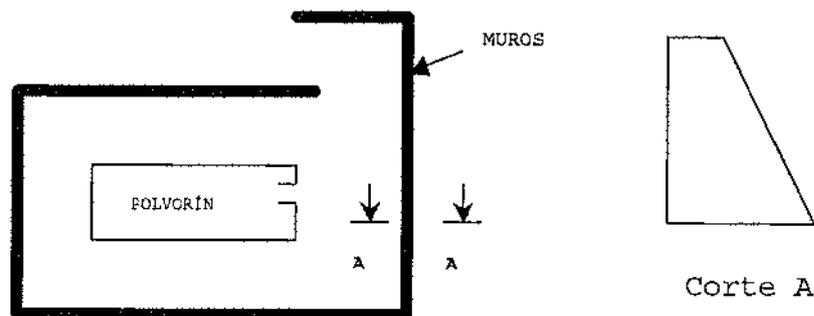
Al interior del polvorín debe construirse una base de madera que diste 10 cm del piso de éste, sobre la cual irán acomodadas las cajas que contienen explosivos, las cuales deben quedar hacia arriba, de tal forma que se pueda leer su identificación, lote y fecha de fabricación. La altura máxima de almacenamiento

es de 1.60 m . Debe existir suficiente espacio entre las paredes del polvorín y la columna de cajas almacenadas, así como también entre estas, a fin de permitir movilidad al encargado del manejo de explosivos.

No se podrá almacenar en un mismo ambiente, explosivos (dinamita) con accesorios y fulminantes; si no se dispusiera del espacio físico, el Contratista debe presentar al Fiscalizador las respectivas propuestas enmarcadas en la seguridad de construcciones que para tal efecto dispone el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas.

En el caso de usar contenedores o container como sitio de almacenamiento, estos deben estar revestidos interiormente con madera, para evitar cualquier tipo de fricción mecánica, la cual produzca chispa; estarán ubicados sobre pedestales de hormigón, a una altura de 20 cm del suelo natural. Las consideraciones de protección y seguridad serán iguales que para una construcción fija, estos son: manejo y almacenamiento de explosivos, construcción de muros de protección, alambrada y rotulación de precaución.

El polvorín debe estar protegido contra cualquier eventualidad que produzca explosión, para lo cual se construirán muros perimetrales a su alrededor, con una altura igual o superior a las de las paredes del polvorín, y cuyos materiales pueden ser de: chambas, suelo compactado, bolsas terrosas y cualquier otro material con características de amortiguamiento. La disposición de los muros, debe ser como se indica en la figura siguiente. La distancia a la que deben construirse estos muros es de 2 m. El talud inferior será de 90°, mientras que el exterior tendrá una relación 1:1.5. Si hubieran cambios en la concepción y diseño de los muros, estos se presentarán al Fiscalizador para su análisis y aprobación.



Los alrededores del polvorín deben estar libres de malezas, hojarasca, basuras, etc., en un radio perimetral de 5 m, al filo del cual se colocará un cerramiento de mallas, para protección externa del polvorín.

Colindante con el cerramiento de malla del polvorín debe construirse la caseta del guardia, con su respectiva letrina sanitaria. Esta persona deberá permanecer las 24 horas del día, realizando turnos de custodia entre dos o tres personas de acuerdo como el Contratista notifique al Fiscalizador. El

Contratista deberá proveer de una escopeta al guardia para la vigilancia del polvorín. Su control lo hará por el perímetro de la malla alrededor del polvorín, quedando estrictamente prohibido su ingreso por cualquier motivo al interior del polvorín, será el encargado también del mantenimiento y limpieza del área circundante al polvorín.

El polvorín debe estar provisto de avisos de peligro (rótulos, letreros, etc.), dos por lo menos en un radio de 25 metros, los que deben llevar la leyenda: "Explosivos – No se acerque" o "Cuidado – Área de explosivos" o "Área restringida". De igual manera, se colocará un rótulo totalmente visible con la leyenda: "Prohibido fumar". Estos rótulos antes de su colocación deben ponerse a consideración del Fiscalizador para su aprobación, tanto de los sitios a ubicar, como del material del mismo y de la leyenda.

Junto a la malla de protección, es indispensable se ubique una estación contra incendios, la cual debe contener como mínimo lo siguiente: un extinguidor, dos palas planas, dos baldes para el agua y canecas de 55 galones para el agua.

Excepto que el Fiscalizador ordene otra cosa, solo el bodeguero será el que entre al polvorín, este será una persona que haya recibido instrucción sobre el almacenamiento, manejo y uso de explosivos.

Además, de lo expuesto, el polvorín debe tener una vía de acceso, que permita el tránsito de vehículos, para el abastecimiento periódico de explosivos y accesorios. Dicho camino debe estar en óptimas condiciones, pues el material explosivo no debe golpearse ni traquetearse durante su transporte.

El Contratista tiene la obligación de llevar un "Libro de Control", a través del guardia del polvorín, el cual tendrá el siguiente formato, excepto que el Fiscalizador disponga otro formato:

INGRESO					EGRESO		
FECHA	HORA	AUTORIZACIÓN	MOTIVO	FIRMA	HORA	MATERIAL QUE SACA	FIRMA

222-02.1.1. Consideraciones generales de seguridad en los polvorines.-

- De ninguna manera se almacenarán, en un mismo ambiente, explosivos, mechas de seguridad, detonadores o fulminantes y cordón detonante.
- En el interior del polvorín, no se almacenarán junto con los explosivos, materiales tales como: sustancias inflamables, cartones,

papel, trapos, u otros elementos combustibles.

- Se prohíbe guardar en el polvorín clavos, martillos, materiales de hierro u otro material que produzca chispas.
- Queda terminantemente prohibido fumar en los sitios en donde se almacena (polvorín), se transporta (camino de acceso al polvorín) y se usa explosivos, quedando a libertad del Fiscalizador, el establecer la sanción correspondiente, en caso de incumplimiento de lo indicado.
- En el área de la obra, en donde se usa explosivos, y exista un polvorín, queda terminantemente prohibido portar armas de fuego; se exceptúa al personal de guardia del polvorín, los cuales deben emplear preferiblemente escopetas.
- Para el ingreso al polvorín de otras personas que no sea el bodeguero, deberán cumplir con los siguiente requisitos: a) identificarse en el libro de control; b) el guardia retendrá todo tipo de materiales de metal que lleven los visitantes (anillos, cadenas, llaves, correas con hebilla metálica, navajas, etc.), y las devolverá al momento de haber terminado la visita.
- Descargarse estáticamente, en el sitio respectivo.

222-02.2. Transporte.- Durante el transporte el Contratista tomará las siguientes precauciones:

- Garantizar las condiciones de seguridad necesarias y razonables para el transporte de combustibles, bitúmenes, aguas servidas no tratadas, desechos, basura, etc.
- Programar la realización de labores que requieran uso de explosivos con antelación, sometiendo tal programación para la aprobación del Fiscalizador.
- Disponer de un vehículo fuerte y resistente, en perfectas condiciones, provisto de piso de material que no provoque chispas, con los lados y la parte de atrás de altura suficiente para impedir la caída eventual de material o bien de carrocería cerrada.
- Evitar el transporte de explosivos en el mismo vehículo que los detonadores, metales, herramientas de metal, carburo, aceite, cerillos, armas de fuego, acumuladores, materiales inflamables, ácidos o compuestos corrosivos u oxidables.
- Revisar los camiones que transporten explosivos cada vez que se utilicen para este fin y verificar que lleven por lo menos dos extinguidores de tetracloruro de carbono en buenas condiciones.

- Evitar el transporte de explosivos en remolques, excepto si son semirremolques; ni enganchar ningún remolque al camión que transporta explosivos.
- Cubrir los explosivos con una lona a prueba de agua y de fuego, para protegerlos de la intemperie y de cualquier chispa, si se utiliza un camión abierto.
- Verificar que los vehículos no sobrepasen la altura de los lados del camión.
- Evitar, en lo posible, que los vehículos que transportan explosivos pasen por zonas urbanas o congestionadas de tránsito.
- El vehículo que transporte el material explosivo estará acompañado de su respectiva custodia de seguridad.

222-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 223 INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

223-01. Descripción.- El acondicionamiento paisajístico cumple las funciones de elemento integrador entre la obra vial y el ambiente atravesado.

Este elemento ambiental, influye en la visión global que tienen los usuarios de la vía y su integración total a un entorno que ha sido mínimamente disturbado.

223-02. Procedimiento de Trabajo.- Es en la etapa de construcción propiamente dicha, donde se deben aplicar las medidas más adecuadas por parte del Contratista para ejecutar tareas tendientes a la rehabilitación ambiental y su integración paisajística.

Simultáneamente con las obras viales se deben ejecutar las paisajísticas, garantizando así un abaratamiento de los costos mediante empleo de los mismos operarios y la misma maquinaria.

Excepto que en las especificaciones ambientales particulares no se mencione nada al respecto, y con el fin de lograr lo indicado, el Contratista pondrá a consideración del Fiscalizador un programa de integración paisajístico que contará como mínimo con la ejecución de las siguientes tareas:

- ?? Realización de movimientos de tierras adaptados al terreno natural.
- ?? Formación y estabilización de taludes con pendientes adecuadas para su posterior tratamiento de revegetación. Redondeamiento de los filos de los taludes de corte y relleno.
- ?? Formación de rellenos y terraplenes respetando las formas naturales del terreno.
- ?? Respeto al sistema natural de drenaje, evitando desalojar material en los cursos naturales de agua.
- ?? Control en la acumulación de residuos de materiales en sitios no previstos.
- ?? Mantenimiento y limpieza constantes de áreas con gran producción de escombros y residuos de la construcción.

Los sitios a considerar y que requieren mayor atención paisajística y visual serán las áreas de explotación de materiales, taludes de la vía, áreas ocupadas por instalaciones temporales y zonas de depósito de materiales sobrantes de la construcción.

223-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos

200 – Medidas Generales de Control Ambiental
de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se
considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 224 TRANSPORTE DE MATERIALES Y MOVIMIENTO DE MAQUINARIAS

224-01. Descripción.- Comprende todas las precauciones y medidas que el Contratista deberá tomar con el fin de causar el mínimo malestar a la salud humana al ambiente que rodea a la obra.

224-02. Procedimiento de Trabajo.- Durante la construcción, rehabilitación o concesión viales, y particularmente con motivo de los movimientos de tierra que se tengan que ejecutar para cumplir las condiciones de diseño de la obra, en las etapas de extracción, carga, transporte o de colocación de materiales, se deberá evitar que estas tareas produzcan contaminación atmosférica por acción de las partículas de polvo, debiendo el Contratista tomar todas las precauciones necesarias para tal efecto, por ejemplo, regar el área afectada.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar el vertido de material durante el transporte, como por ejemplo, contar con lonas de recubrimiento, envases hermético u otros. El Fiscalizador podrá ordenar el retiro de los camiones que no cumplan con esta disposición.

Los trabajos de transporte de materiales para la obra, sean o no propiedad del Contratista, deberán programarse y adecuarse de manera de evitar todo daño a caminos públicos y privados, a las construcciones, a los cultivos y a otros bienes públicos o privados. Tal programación deberá ser puesta a consideración del Fiscalizador para su conocimiento y aprobación.

Cuando para realizar los transportes se deban utilizar sectores de calles o caminos públicos, el Contratista deberá asegurarse que los vehículos no excedan los pesos por eje máximos autorizados.

El Contratista deberá evitar la compactación de suelos debido al tránsito innecesario de maquinaria, sobre todo en aquellas áreas que no formen parte de la infraestructura básica de la obra vial. El Fiscalizador podrá ordenar la recuperación de aquellas áreas que hayan sido innecesariamente transitadas, por cuenta y cargo del Contratista.

Todo material que sea encontrado fuera de lugar, a causa de descuido en el transporte, como restos de hormigón, rocas, restos de vegetación, etc., será retirado por el Contratista y sin derecho a pago. En caso de no hacerlo, la Fiscalización podrá ordenar el retiro del material a terceros, a costo del Contratista.

224-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 225 MANTENIMIENTO DEL TRÁNSITO

225-01. Descripción.- Este trabajo comprenderá todas las operaciones de mantenimiento requeridas para garantizar comodidad y seguridad del tránsito público que atraviere el proyecto, de conformidad con las estipulaciones de los numerales 103-1.07 y 102-3.09 de las especificaciones MOP-001-F-2000, con excepción de la conservación de desvíos, cuya construcción y mantenimiento esté previsto en la Sección 203.

El esquema de señalamiento de la vía será indicado en los planos o en las especificaciones especiales.

225-02. Procedimientos de Trabajo.- El Contratista empleará todos los medios necesarios durante todo el tiempo que dure el contrato para asegurar que el tránsito público pueda pasar por la obra con un mínimo de demoras, inconvenientes y peligros.

225-03. Medición.- Los trabajos de mantenimiento del tránsito se medirán por unidad completa, o sea, una suma global.

225-04. Pago.- La cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio que conste en el contrato, de acuerdo el rubro abajo designado. De no estar incluido en el contrato dicho rubro, deberá considerarse que todo el trabajo necesario para el mantenimiento del tránsito público será recompensado por los pagos efectuados para los varios rubros del contrato.

Este precio y pago constituirá la compensación total por el mantenimiento del tránsito, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
225-(1)Mantenimiento del Tránsito.....	Suma Global.

SECCIÓN 226 MANTENIMIENTO EN EL PERÍODO DE PRUEBA

226-01. Descripción.- Este trabajo comprenderá el mantenimiento y conservación del proyecto durante el período de prueba de la bondad de la construcción, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-1.08 de estas Especificaciones.

226-02. Procedimientos de Trabajo.- El Contratista deberá dedicar al mantenimiento de la obra durante el período de prueba, todo el equipo, personal y materiales que el Fiscalizador considere necesarios a fin de conservar en buen estado la vía y todas las obras complementarias.

El Contratista deberá corregir o reemplazar a su propio costo cualquier parte de la obra que el Fiscalizador encuentre defectuosa o dañada, excepto en caso de que él determine que los defectos o daños son atribuibles a derrumbes no imputables al descuido del Contratista o a sucesos extraordinarios o bien a la acción del Tránsito público.

226-03. Medición.- El trabajo de mantenimiento de la obra durante el período de prueba establecido en el contrato, se pagará por suma global, salvo si en las especificaciones especiales se establece otra forma de pago.

226-04. Pago.- La cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Este precio y pago constituirán la compensación total por el mantenimiento y conservación de la obra durante el período de prueba, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

No. del Rubro de Pago y Designación Medición	Unidad de
---	------------------

226-(1) Mantenimiento del Proyecto durante el período de prueba.....	Suma global.
---	--------------

SECCION 227- PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

227.1 Impermeabilización y revestimiento de suelos con la aplicación de geomembranas de fibras sintéticas.

227.1.01 Descripción Este trabajo consistirá en la colocación de una geomembrana de fibra sintética (PVC, polietileno), sobre suelo natural utilizada en la construcción de carreteras, reservorios, lagunas de oxidación, piscinas de recolección de lodos, lagunas de tratamiento de crudos, construcciones de túneles, canales y/o rellenos sanitarios. Se utilizará para la protección e impermeabilización de los suelos debido a su baja permeabilidad.

Para la función correcta de la geomembrana, es necesario la colocación de un geotextil, que actúa como refuerzo y como disipador de gases; en reservorios, embalses y lagunas de oxidación. En casos de rellenos sanitarios se usarán otros materiales geosintéticos, que serán utilizados de acuerdo al diseño.

227.2.02 Materiales Las geomembranas deberán satisfacer los requerimientos especificados en el contrato. Las geomembranas son elementos elaborados con resinas vírgenes y selectas de polímeros (PVC o polietileno), las cuales son química y biológicamente inertes, muy resistentes a procesos degenerativos de los suelos.

El material que sirve de refuerzo y de disipador de gases, debe ser un geotextil de tipo no tejido, el mismo que ayuda de refuerzo a la geomembrana en el punzonamiento y la disipación de gases.

227.2.03.1 Ensayos y tolerancias La calidad de los materiales geosintéticos, geomembranas y geotextiles, deberán cumplir las características y especificaciones técnicas mínimas, indicadas en la Tabla 402.8.1 y Tabla 511.1.1.

227.2.04. Procedimiento de trabajo Las uniones longitudinales y transversales de la geomembrana, deberán ser pegadas y/o termoselladas con un traslapo entre 3 y 7 cm., de acuerdo a la naturaleza del polímero con que esté fabricado la geomembrana (PVC o polietileno) y a las recomendaciones del fabricante. Este traslapo deberá también mantenerse en el caso de que sea necesario efectuar reparaciones con parches o remiendos

Una vez realizada la excavación y compactación del suelo natural y los taludes, se procederá a la colocación de la geomembrana, la cual debe estar debidamente termosellada y soldada en las uniones de traslapo. Previamente a lo anterior se debe colocar el geotextil que servirá como refuerzo y disipador

de gases.

El fiscalizador deberá comprobar que se cumplan los requerimientos y especificaciones establecidas en el contrato.

227.2.05 Mediciones La cantidad a pagarse por la colocación de la geomembra y el geotextil, de acuerdo a los documentos contractuales y las indicaciones del Fiscalizador, serán los de la superficie colocada de los materiales geosintéticos, medidos en metros cuadrados.

Se pagará además el volúmen de material de excavación efectivamente empleado, de acuerdo con los volúmenes y dimensiones especificadas en los planos y medido en metros cúbicos, en los rubros correspondientes del contrato.

227.2.06 Pago Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para los rubros consignados a continuación.

Estos precios y pagos constituirán el valor total por el suministro, transporte y colocación de los materiales geosintéticos (geomembrana y geotextil); el suministro, transporte y excavación del material del suelo natural, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección.

No. de Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
227-2 (1) Geomembrana.....	Metro cuadrado (m ²)
227-2 (2) Geotextil.....	Metro cuadrado (m ²)

SECCION 228 MOVILIZACIÓN

228-1.01. Descripción.- Esta operación consistirá en llevar al sitio de la obra al personal y equipo necesario para la ejecución de la misma, además se incluirá la provisión de equipo de laboratorio para el uso de la Fiscalización en el control de los trabajos, si así se estipula en las especificaciones especiales.

En caso de ser requerida la provisión de edificaciones para laboratorios y balanzas para el pesaje de materiales, se la efectuará de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-3.07.

El Contratante podrá requerir el suministro de equipo de laboratorio en beneficio de la fiscalización, en cuyo caso el listado de equipo será incluido en los documentos contractuales. También podrá incluirse el requerimiento de que el Contratista suministre vehículos para el uso del personal de la fiscalización.

228-1.03. Movilización de equipo.- El Contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios con miras al oportuno embarque y transporte de sus plantas, maquinarias, vehículos y demás bienes que constituyen su equipo de construcción aprobado, a fin de que las varias unidades lleguen al lugar de la obra con suficiente anticipación y asegurar el avance normal de los trabajos, de acuerdo al programa de trabajo aprobado.

Cualquier unidad de equipo cuya capacidad y rendimiento no sean adecuados, deberá ser reemplazada por otra que demuestre ser satisfactoria.

228-1.04. Medición.- Los trabajos descritos en esta sección se medirán por unidad completa, o sea, los montos globales incluidos en el Contrato.

228-1.05. Pago.- La suma global que consta en el contrato como pago por concepto de movilización será desembolsada en forma escalonada, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-5.05 de estas especificaciones. Las sumas globales establecidas en el contrato para la provisión vehículos y equipo de laboratorio, cuando estos rubros estén incluidos en el contrato, serán pagadas una vez terminados los trabajos (y entregados los equipos, vehículos e instrumentos especificados) a satisfacción del Fiscalizador, salvo que en los documentos contractuales se estipule otra forma de pago.

Las sumas globales que consten en el contrato para los rubros abajo designados constituirán la compensación total por toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y operaciones conexas, en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

En caso de haber una rescisión del contrato, una parte del valor pagado al Contratista por movilización será reembolsada al Contratante. En estas circunstancias, el Contratista tendrá derecho a retener solamente la proporción de la suma global de este rubro, que corresponde a la relación entre el monto

200 – Medidas Generales de Control Ambiental
pagado por los rubros trabajados y el monto total del presupuesto del contrato.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
---	---------------------------

228-1 (1) Movilización	Suma global
228-1 (2) Equipos para laboratorios de suelos.....	Suma global
228-1 (3) Suministro de vehículos para fiscalización.....	Suma global

228-1.06.- El plazo de entrega de los laboratorios y vehículos , no será mayor a la décima parte del plazo contractual para la ejecución de la obra, salvo que en el contrato se estipule otro plazo.

CAPITULO 300**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

SECCION 301. OPERACIONES PRELIMINARES**301-1. Generalidades**

301-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la eliminación y remoción de obstáculos, muros, pavimentos, construcciones misceláneas de hormigón, puentes y la limpieza y desbroce de vegetación. En resumen, esta Sección abarca todos los trabajos preliminares necesarios para permitir el movimiento de tierras y la construcción de estructuras para el camino, amparado por el contrato, según las presentes Especificaciones, de acuerdo a lo señalado en los demás documentos contractuales y como lo indique el Fiscalizador.

También comprenderá la limpieza y desbroce de fuentes de préstamo; excepto las que el Contratista elija explotar, por su conveniencia, en vez de transportar material de excavación para la plataforma del camino, además de los yacimientos designados para materiales de subbase, base y capas de rodadura.

301-2. Remoción de obstáculos misceláneos

301-2.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial de obstáculos tales como edificaciones, casas y otras construcciones, caminos y desvíos abandonados, franjas y dispositivos para el control de tránsito, cercas y guarda caminos, alcantarillas y otros sistemas de drenaje, exceptuando aquellos obstáculos que deberán ser removidos de acuerdo con los rubros del contrato. También contemplará el relleno de las zanjas, hoyos y fosas resultantes, además de la disposición adecuada de los materiales removidos, conforme se describe más adelante.

Cuando así se indique en los documentos contractuales u ordene el Fiscalizador, el Contratista deberá recuperar y guardar para uso posterior, cualquier material encontrado en la obra, conforme se describe más adelante. Los materiales a ser recuperados que se dañaren por negligencia o descuido del Contratista serán reparados o repuestos a su costo y a satisfacción del Fiscalizador.

301-2.02. Remoción de edificaciones, casas y otras construcciones.- Todas las edificaciones, casas y otras construcciones dentro del derecho de vía que consten o no en los planos, pero que no hayan sido removidas por sus dueños hasta el momento en que el Contratista haya iniciado los trabajos, serán removidas por el Contratista, de acuerdo a los documentos contractuales

e instrucciones que dé el Fiscalizador. Esta remoción se llevará a cabo de tal manera que facilite la ejecución y continuidad de los trabajos del contrato.

De ser requerido por las Estipulaciones y Disposiciones Especiales o por el Fiscalizador, se recuperarán y guardarán en los sitios indicados los materiales aprovechables de las construcciones que se remuevan. De otro modo, todo el material así removido será considerado como de propiedad del Ministerio y el desecho será efectuado por el Contratista, de acuerdo al numeral 301-2.08.

301-2.03. Eliminación de caminos y desvíos abandonados.-

301-2.03.01. Descripción.- Se trata de eliminar y restituir al entorno paisajístico los tramos de caminos y desvíos abandonados, en los cuales se verifique que no tienen servidumbre de tránsito y se encuentran dentro de la zona del camino

301-2.03.02. Procedimiento de Trabajo.- El Contratista procederá conforme lo estipulen las especificaciones ambientales particulares.

Si dichas especificaciones no mencionan nada al respecto, el Fiscalizador ordenará al Contratista que se identifiquen y restituyan los sistemas de drenaje naturales que cruzan los tramos a rehabilitar, para luego reconformar los taludes de los caminos y desvíos; además del cumplimiento de las secciones 206-A (Prevención de la erosión) y 223-A (Integración paisajística).

301-2.03.03. Medición.- La eliminación de desvíos y caminos abandonados será medida por suma global o por metro cuadrado de trabajo ordenado y efectivamente realizado. Cuando el contrato incluya un rubro para la construcción y mantenimiento de desvíos, el pago por la eliminación de estos será incluido en el citado rubro.

301-2.03.04 Pago.- El pago constituirá la compensación total por la remoción, transporte, eliminación de desechos, recuperación y limpieza, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para efectuará debidamente los trabajos descritos en esta Sección.

301-2.04. Remoción de franjas y dispositivos para el control de tránsito.- En caso de que en los planos se indique la remoción de franjas, marcas u otros dispositivos para el control de tránsito, o que la remoción sea ordenada por el Fiscalizador para facilitar el control de tráfico, este trabajo se efectuará de acuerdo a las disposiciones de los documentos contractuales y a las instrucciones del Fiscalizador.

La pintura de franjas y marcas sobre el pavimento se eliminarán con disolvente apropiado, a fin de conservar las características del pavimento. No se permitirá

eliminar franjas o marcas por superposición de pintura o asfalto.

La remoción de señales, postes de guía o de kilometraje y otros dispositivos de control de tránsito será manual o de cualquier otra manera que permita la debida recuperación de materiales aprovechables. Cualquier daño del pavimento será reparado por el Contratista en forma satisfactoria. Los materiales recuperados se limpiarán y entregarán al Ministerio o se instalarán de acuerdo a lo indicado en los planos y a lo ordenado por el Fiscalizador.

301-2.05. Remoción de cercas y guardacaminos.- Cuando así se indique en los documentos contractuales, el alambre de púas y la malla de alambre que se encuentren dentro de la zona del camino deberán ser recuperados en rollos; los portones deberán recuperarse íntegros; los postes de madera, acero y hormigón deberán extraerse sin dañarlos; y todo el material aprovechable deberá ser almacenado en los sitios indicados en los planos o por el Fiscalizador, hasta su nueva instalación.

Las piezas de guardacaminos tipo viga metálica, con sus postes y accesorios, serán recuperadas y, de ser requerido por el Fiscalizador, enderezadas y limpias antes de su almacenamiento o reinstalación. Los guardacaminos de madera indicados como aprovechables se recuperarán y limpiarán, para luego pintarlos y reinstalarlos en la obra en los lugares indicados en los planos o por el Fiscalizador.

301-2.06. Remoción de alcantarillas y otros sistemas de drenaje.- Las alcantarillas y otros sistemas de drenaje que estén en servicio no deberán removerse hasta que no se hayan hecho los arreglos necesarios para facilitar el tránsito y para asegurar el desagüe adecuado. La recuperación de alcantarillas de tubo, ya sean de hormigón, o metálicas, se hará con cuidado, evitando su maltrato y rotura, cuando en los documentos contractuales se prevé su salvamento o así ordene el Fiscalizador.

Los tubos recuperados se limpiarán y entregarán al Ministerio o reinstalarán en los sitios indicados en los planos o por el Fiscalizador.

Las alcantarillas de cajón o en arco, de hormigón o mampostería, serán removidos de acuerdo a la subsección 301-3 de estas Especificaciones.

Los marcos con sus tapas o parrillas correspondientes que se recuperan de tomas y pozos de acceso existentes, serán contramarcados antes de su transportación a los lugares de almacenamiento o reinstalación. Las estructuras, bocatomas y pozos de accesos que se abandonen deberán derribarse hasta un nivel de al menos cincuenta centímetros de la subrasante de la obra nueva y rellenarse de acuerdo a las disposiciones de la subsección 307-1.

En general todas las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos descritos en este acápite se limpiarán, emparejarán o rellenarán de acuerdo a las disposiciones especiales y a las instrucciones del Fiscalizador.

301-2.07. Procedimiento de trabajo.- Los procedimientos y equipos a emplearse dependerán de la naturaleza del obstáculo a remover; pero en todo caso se deberá trabajar de tal forma que se eviten daños y pérdidas de materiales aprovechables, daños y perjuicios a la propiedad ajena, inclusive a las instalaciones del servicio público y la excesiva contaminación del medio ambiente.

301-2.08. Disposición de materiales removidos.- Todo el material indicado en los planos o por el Fiscalizador como recuperable será protegido del maltrato, debiendo limpiarse, transportarse y almacenarse o reinstalarse por el Contratista en los lugares señalados en los planos, o como lo ordene el Fiscalizador.

Todos los materiales recuperables para su utilización directa deberán satisfacer de manera razonable las exigencias de las presentes Especificaciones. En caso de que los materiales recuperados exhiban pequeñas fallas o daños que a juicio del Fiscalizador no perjudican su debido comportamiento, se permitirá su incorporación en la obra nueva.

Los residuos y todos los materiales considerados por el Fiscalizador como no recuperables o aprovechables deberán ser transportados por el Contratista, a su costo, a sitios de depósito señalados en los planos o aprobados por el Fiscalizador. Estos sitios de depósito estarán ubicados fuera de los límites del derecho de vía, o en lugares donde no constituyan peligro para la estabilidad de la obra ni alteren el paisaje.

301-2.09. Reconstrucción.- De acuerdo a lo estipulado en los documentos contractuales y a las instrucciones del Fiscalizador, el Contratista, utilizando los materiales recuperados y almacenados, deberá reinstalar o reconstruir alcantarillas y otros sistemas de drenaje, cercas, guardacaminos, dispositivos para el control del tránsito y cualesquiera otras instalaciones misceláneas indicadas.

Los trabajos de reconstrucción se ejecutarán de acuerdo con los requerimientos de las presentes Especificaciones para obra nueva de similar característica y función. En caso de no estar incluidos en el contrato rubro de pago para dichos trabajos, se les pagarán como trabajos de administración de acuerdo al numeral 103-5.04.

301-2.09.1. Alcantarillas y otros sistemas de drenaje.- Las alcantarillas y los desagües subterráneos se ampliarán o se reconstruirán según los planos del nuevo

proyecto, utilizando en lo posible los materiales recuperados y aprobados por el Fiscalizador.

Los marcos, tapas y parrillas recuperados de estructuras abandonadas serán reinstalados en las estructuras construidas a este propósito, de acuerdo a lo estipulado en los documentos contractuales y lo ordenado por el Fiscalizador.

Las alcantarillas de tubo de láminas múltiples de acero serán emplazadas según lo indicado en las Secciones 601 a 603.

La tubería de sub-drenaje se colocará de acuerdo a las exigencias constantes en la Sección 605.

301-2.09.2. Cercas, guardacaminos y dispositivos para el control de tránsito.- Las cercas, guardacaminos y dispositivos para el control del tránsito que se recuperen se reconstruirán en los nuevos sitios de emplazamiento señalados en los planos y siguiendo las instrucciones del Fiscalizador, ajustándose a lo indicado en el Capítulo 800.

301-2.10. Medición.- Si en el contrato se contempla que el pago de la remoción de obstáculos misceláneos se efectuará en base de una suma global, el rubro de pago incluirá la remoción, disposición y almacenamiento de materiales recuperables y aprovechables de todos los obstáculos encontrados dentro de la zona del camino y descritos en esta Sección; pero no su reinstalación o reconstrucción.

Si en el contrato se contempla el pago de la remoción y disposición de obstáculos específicos, la medición se efectuará por unidad contratada, como se indica a continuación.

La medición de la remoción de edificaciones, casas y otras construcciones será por suma global o por metros cuadrados medidos en obra de los trabajos ordenados y efectivamente realizados. En ambos casos los precios del contrato incluirán recuperación y almacenamiento de materiales designados en los documentos contractuales como sujetos a recuperación.

La remoción de franjas y marcas sobre el pavimento será medida en metros lineales. La remoción, limpieza y almacenamiento de señales, como postes de guía y otros dispositivos para el control de tránsito se medirá por unidades.

La remoción de cercas y guardacaminos se medirá en metros lineales. Los precios contractuales respectivos incluirán cualquier limpieza y enderezada requeridas, además del almacenamiento, en los lugares señalados en los planos o por el Fiscalizador.

La remoción de alcantarillas de tubo, subdrenes y otra tubería de drenaje o alcantarillado se medirá por metro lineal para cada uno de sus varios tipos y tamaños de instalación en contratos. La remoción de tomas, pozos de acceso y otras estructuras de drenaje semejantes, incluyendo la recuperación y almacenamiento de tapas y parrillas, se medirá por unidades.

La reconstrucción o reinstalación de materiales recuperados previstos en los documentos contractuales se medirá de la misma manera que la remoción de los respectivos materiales. En caso de que en el contrato no se incluya un rubro de pago para alguna reconstrucción o reinstalación prevista en los planos o disposiciones especiales, u ordenada por el Fiscalizador, se pagará por estos trabajos de acuerdo al numeral 103-5.04.

301-2.11. Pago.- El pago por la remoción de obstáculos misceláneos se efectuará o en suma global o en base a las cantidades medidas, de acuerdo al numeral anterior y a los precios unitarios correspondientes que se fijen en el contrato.

El pago por la reconstrucción, empleando materiales recuperados y almacenados, se hará en base a las cantidades de obra terminada aprobadas por el Fiscalizador y los precios de contrato correspondientes o, de no ser establecido un precio para trabajos de esta naturaleza, se la pagará de acuerdo al numeral 103-5.04.

En caso de que en el contrato no se prevea ningún pago directo para la remoción de obstáculos misceláneos, se pagará de acuerdo al numeral 103-5.04.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por remoción, transporte, desecho, recuperación, limpieza, almacenaje y reconstrucción de los materiales recuperados, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para efectuar debidamente los trabajos descritos en esta Sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
301-2	Remoción de obstáculos misceláneos.....Suma global
301-2.02 (1)	Remoción de edificaciones, casas y otras Construcciones.....Suma global
301-2.02 (2)	Remoción de edificaciones, casas y otras Construcciones.....Metro cuadrado
301-2.03 (1)	Eliminación de desvíos y caminos Abandonados.....Suma global

301-2.03 (2)	Eliminación de desvíos y caminos Abandonados.....	Metro cuadrado
301-2.04 (1)	Remoción de franjas y marcas sobre el pavimento.....	Metro Lineal
301-2.04 (2)	Remoción de señales de tránsito y postes de guía.....	Cada uno
301-2.05	Remoción de cercas y guardacaminos.....	Metro lineal
301-2.06 (1)*	Remoción de alcantarillas de tubo(*).....	Metro lineal
301-2.06 (2)*	Remoción de alcantarillas de tubería de drenaje misceláneos (*).....	Metro lineal
301-2.06 (3)	Remoción de tomas, pozos de acceso y otras estructuras misceláneas.....	Cada uno
301-2.06 (4)	Reconstrucción de cercas de alambre de púas..	Metro lineal
301-2.06 (5)	Reconstrucción de cercas de malla de alambre.	Metro lineal
301-2.06 (6)	Reconstrucción de guardacaminos tipo viga metálica.....	Metro lineal
301-2.06 (7)	Reconstrucción de guardacaminos de madera...	Metro lineal
301-2.06 (8)*	Reconstrucción de alcantarillas de tubo(*).....	Metro lineal
301-2.06 (9)*	Reconstrucción de alcantarillado y tuberíadedrenajemiscelánea(*).....	Metro lineal
301-2.06 (10)	Reconstrucción de señales y otros dispositivos de control de tránsito.....	Cada uno

* Habrá un sufijo distinto para cada tipo y tamaño especificados.

301-3. Remoción de hormigón

301-3.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la remoción de hormigón de cemento Portland, ya sea simple, armado o ciclópeo, y mampostería, que se encuentre dentro de la zona del camino en pavimentos, aceras, bordillos, muros, alcantarillas de cajón y cualquier otra construcción; excepto puentes, alcantarillas de tubo, alcantarillado y otra tubería, tomas, pozos de acceso e instalación de drenaje semejante, cuya remoción esté prevista en otras subsecciones de estas Especificaciones.

La remoción se efectuará en los lugares de acuerdo con los límites señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

301-3.02. Procedimiento de trabajo.- Los trabajos de remoción se podrán realizar en forma manual, mecánica, con equipo neumático o empleando explosivos. Cuando se utilicen explosivos el Contratista tomará toda clase de precauciones para evitar daños en las áreas circundantes, de acuerdo a lo estipulado en el numeral 102-3.08.

Los pavimentos, aceras, bordillos, etc., deberán ser quebrados en pedazos, de modo que puedan utilizarse en revestimientos de taludes y muros de defensa de los pies de terraplenes, si se prevé tal uso en los planos o lo ordena el Fiscalizador. En esta operación de rotura se obtendrán pedazos de fácil manipuleo que tengan una dimensión máxima de 50 centímetros, a no ser que el Fiscalizador permita otro tamaño. Los pedazos deberán ser colocados en los sitios señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador, ya sea directamente o después de un período de almacenamiento en acopio si fuera necesario.

El material destinado a revestimientos podrá enterrarse en terraplenes, siempre que sea una profundidad de al menos cincuenta centímetros debajo de la subrasante, y alejado de cualquier lugar donde se prevé la instalación de pilotes, postes o tubería.

De ser requerido por el Fiscalizador, el Contratista desechará el material no aprovechable fuera del derecho de vía, en sitios escogidos por el Contratista y aprobados por el Fiscalizador.

Las cavidades, fósas y hoyos resultantes de la ejecución de los trabajos descritos anteriormente, deberán ser rellenados y emparejados por el Contratista como parte de la remoción del hormigón.

En caso de ser requerida la remoción de solamente parte de una estructura existente, las operaciones de remoción deberán ejecutarse de tal modo que no ocasionen ningún daño a la parte que no remueven. Cualquier daño que se produjere será reparado por el Contratista, a su costo y a satisfacción del Fiscalizador. El acero de refuerzo existente que será incorporado en obra nueva deberá protegerse de daños y limpiarlo de cualquier material adherente, antes de incorporarlo en el hormigón nuevo.

301-3.03. Medición.- La cantidad realmente ejecutada y aceptada de trabajos ordenados en la remoción de hormigón, será medida en metros cúbicos, excepto cuando en el contrato se prevea el pago de estos trabajos por suma global. De no estar incluido en el contrato ningún rubro de pago por remoción de hormigón, cualquier trabajo requerido de acuerdo a esta Sección, será considerado como trabajo por Administración, de acuerdo al numeral 103-5.04 y la remoción del hormigón o mampostería por debajo de la superficie se considerará como pagada por el precio contractual de la excavación en que está incluido el hormigón o mampostería removidos.

301-3.04. Pago.- La cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio contractual por metro cúbico o se pagará el rubro por suma global, de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

Este precio y pago constituirán la compensación total por la remoción, fragmentación, transporte y colocación del hormigón o mampostería despedazada en los sitios señalados o aprobados, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta Sección.

También comprenderá el relleno y emparejamiento de cavidades, fosas y hoyos resultantes de la remoción, el corte de acero de refuerzo necesario para despedazar hormigón armado y la limpieza de cualquier acero de refuerzo existente por incorporarse a la obra nueva.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
301-3 (1) Remoción de hormigón.....	Metro cúbico
301-3 (2) Remoción de hormigón.....	Suma global

301-4. Remoción de puentes.

301-4.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial de la sub-estructura de puentes de acero, madera, hormigón o mampostería, cuya remoción, desmantelación o ensanche esté previsto en los documentos contractuales. Serán considerados puentes de acero solamente los de tipo colgante, de armadura o de arco de acero. Puentes de vigas de acero con losa de hormigón armado o precomprimido se clasificarán como de hormigón.

301-4.02. Procedimientos de trabajo.- La remoción de puentes que estén en servicio se realizará después de que se haya efectuado la construcción prevista, a fin de facilitar el tránsito un paso alternativo.

El Contratista deberá presentar, para la aprobación del Fiscalizador, su plan de trabajo para la remoción de puentes, con detalles de los métodos y equipos a emplearse, por lo menos cinco días antes de iniciar las operaciones de remoción. Las estructuras de acero señaladas en los planos o disposiciones especiales serán desmontadas cuidadosamente, con identificación y contra-marca de sus piezas individuales, que serán almacenadas dentro del proyecto en los sitios indicados por el Fiscalizador. Cualquier otro material que, según se indique en los documentos contractuales, se deban recuperar, será removido con cuidado o almacenado dentro del proyecto, en los sitios indicados por el Fiscalizador. Cuando los documentos contractuales lo contemplen, las vigas de acero y otros perfiles estructurales se enderezarán, limpiarán y pintarán con una mano de pintura anticorrosiva, antes de su almacenamiento.

Los procedimientos de trabajo para la remoción de puentes de hormigón armado y precomprimido y la disposición del hormigón despedazado serán de acuerdo a

lo estipulado en la subsección 301-3 de estas Especificaciones; pero siempre supeditados a las estipulaciones de esta subsección 301-4 y a las Disposiciones Especiales.

En lo que se relaciona a la sub-estructura, las pilas deberán removerse hasta el fondo o lecho del río o quebrada, y los estribos hasta al menos 30 centímetros por debajo del terreno natural, inclusive cualesquier pilote que fuera encontrado.

Cuando un puente se ensanche e incorpore en la nueva obra, se retirará la parte indicada para poder realizar la ampliación o remodelación proyectada de acuerdo a lo señalado en los planos y a las instrucciones del Fiscalizador, sin dañar la parte que queda en su lugar. Cualquier acero de refuerzo existente que se incorpore en la nueva obra deberá limpiarse de material adherente antes de su incorporación al hormigón nuevo.

Cuando para la remoción se utilicen explosivos, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para no causar daño en obras existentes o en construcción; y cualquier obstrucción de los cauces de ríos o quebradas que resultaren de sus operaciones deberá ser removida a satisfacción del Fiscalizador. Deberán acatarse además las estipulaciones del numeral 102-3.08 en cuanto al uso de explosivos.

301-4.03. Medición.- Los trabajos ordenados y realmente ejecutados de acuerdo a la subsección 301-4 se medirán en forma global, para cada uno de los tipos de estructura anotados en el siguiente numeral y para sub-estructuras, cuando se trate de la remoción completa de un puente, ya sea con o sin la recuperación de materiales, conforme se estipule en los documentos contractuales. La medición de trabajos de remoción de parte de un puente será por metro cúbico para puentes de hormigón o mampostería y por monto global para cualquier otro tipo de puente.

301-4.04. Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán por suma global o a los precios unitarios contractuales, de acuerdo a los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la remoción, rotura, recuperación, limpieza, transporte, almacenamiento y desecho de los elementos de las estructuras, así como de la remoción y disposición de los materiales de las sub-estructuras, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta Sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

300 – Movimiento de Tierras

301-4.02 (1) Remoción de puentes de acero.....	Suma global
301-4.02 (2) Remoción de puentes de madera.....	Suma global
301-4.02 (3) Remoción de puentes de hormigón o mampostería.....	Suma global
301-4.02 (4) Remoción de sub-estructuras.....	Suma global
301-4.02 (5) Remoción parcial de puentes de hormigón.....	Metro cúbico
301-4.02 (6) Remoción parcial de puentes que no son de hormigón.....	Suma global

SECCION 302. DESBROCE, DESBOSQUE Y LIMPIEZA

302-1.01.Descripción.- Este trabajo consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada de acuerdo con las presentes Especificaciones y los demás documentos contractuales. En las zonas indicadas en los planos o por el Fiscalizador, se eliminarán todos los árboles, arbustos, troncos, cercas vivas, matorrales y cualquier otra vegetación; además de tocones y hojarasca. También se incluyen en este rubro la remoción de la capa de tierra vegetal, hasta la profundidad indicada en los planos o por el Fiscalizador; así como la disposición, en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente de la operación de desbroce, desbosque y limpieza.

Estos trabajos incluirán todas las zonas de préstamo, canteras y minas dentro de la zona del camino y las afueras de la misma, que estén señaladas en los planos o por el Fiscalizador, como fuentes designadas u opcionales de materiales de construcción. Además comprenderán la remoción de obstáculos misceláneos, conforme se estipula en la subsección 301-2, en caso de no estar incluidos en el contrato los rubros anotados en dicha Sección.

Este trabajo contemplará también la conservación, evitando todo daño o deformación de la vegetación, plantaciones y objetos destinados a conservarse.

302-1.02.Procedimientos de trabajo.- El desbroce, desbosque y limpieza se efectuarán por medios eficaces, manuales y mecánicos, incluyendo la zocola, tala, repique y cualquier otro procedimiento que de resultados que el Fiscalizador considere satisfactorios. Por lo general, se efectuará dentro de los límites de construcción y hasta 10 metros por fuera de estructuras en las líneas exteriores de taludes. En todo caso, se pagará al contratista solamente por los trabajos efectuados dentro de los límites de Desbroce, Desbosque y Limpieza señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

Cuando en el contrato se prevea la conservación y colocación en áreas de siembra, de la capa de tierra vegetal, este material será almacenado en sitios aprobados por el Fiscalizador, hasta su incorporación a la obra nueva, y todo el trabajo de transporte, almacenamiento y colocación será pagado de acuerdo a lo estipulado en la Secciones 206 y 207 de estas Especificaciones.

En las zonas de excavaciones o de terraplenes de altura inferior a 2 m. deberán removerse y desecharse todos los troncos, tocones, raíces, vegetación en general y material calificado por el Fiscalizador como inadecuado, y si en los documentos contractuales se lo exige, remover y almacenar para su uso posterior la capa de tierra vegetal superficial.

En las zonas que deben cubrirse por terraplenes de altura superior a 2 m. la tala

de árboles se podrá realizar de modo que el corte se haga a una altura no mayor a 20 cm. sobre la superficie del terreno natural; los arbustos y maleza se eliminarán por completo y el césped se deberá cortar al ras. Los árboles deberán ser removidos por completo en los lugares donde esté prevista la construcción de estructuras o subdrenes, pilotes, excavación en forma escalonada para terraplén, remoción de capa de tierra vegetal o la remoción de material inadecuado.

En las zonas que deban ser cubiertas por terraplenes y en que haya que eliminar la capa vegetal, material inadecuado, tocones o raíces, se emparejará y compactará la superficie resultante luego de eliminar tales materiales. El relleno y la compactación se efectuará de acuerdo con lo estipulado en la subsección 305-1.

El destronque de zonas para cunetas, rectificaciones de canales o cauces, se efectuará hasta obtener la profundidad necesaria para ejecutar la excavación correspondiente a estas superficies.

En las áreas fuera de los límites de construcción y dentro de los límites señalados para el Desbroce, Desbosque y Limpieza, los troncos se cortarán en lo posible, al ras del terreno natural; pero en ningún caso se los dejará de una altura mayor de 30 cm. No se requerirá en estas áreas la remoción de arbustos ni de otra vegetación que no sea árboles.

Todos estos trabajos deberán realizarse en forma tal que no afecten la vegetación, construcciones, edificaciones, servicios públicos, etc., que se encuentren en las áreas laterales colindantes. Al respecto, deberán acatarse las estipulaciones pertinentes en la subsección 102-3 "Relaciones Legales y Responsabilidades Generales" de estas especificaciones.

No podrá iniciarse el movimiento de tierras en ningún tramo del proyecto mientras las operaciones de Desbroce, Desbosque y Limpieza de las áreas señaladas en dicho tramo no hayan sido totalmente concluidas, en forma satisfactoria al Fiscalizador y de acuerdo con el programa de trabajo aprobado.

302-1.03. Disposición de materiales removidos.- Todos los materiales no aprovechables provenientes del Desbroce, Desbosque y Limpieza, serán retirados y depositados en los sitios indicados en los planos o escogidos por el Contratista, con la aprobación del Fiscalizador. No se permitirá el depósito de residuos ni escombros en áreas dentro del derecho de vía, donde sería visible desde el camino terminado, a menos que se los entierre o coloque de tal manera que no altere el paisaje. Tampoco se permitirá que se quemé los materiales removidos.

Cualquier material cuya recuperación esté prevista en los documentos contractuales u ordenada por el Fiscalizador será almacenado para uso posterior,

de acuerdo a las estipulaciones del contrato y las instrucciones del Fiscalizador.

Cualquier madera aprovechable que se encuentre dentro de los límites señalados para el Desbroce, Desbosque y Limpieza, será de propiedad de la obra y para su uso en ella, y cualquier excedente se entregará en las bodegas del MOP más cercanas.

302-1.04.Medición.- La cantidad a pagarse por el Desbroce, Desbosque y Limpieza será el área en hectáreas, medida en la obra, en su proyección horizontal de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados, incluyendo las zonas de préstamo, canteras y minas dentro de la zona del camino y las fuentes de trabajo aprovechadas fuera de dicha zona, que estén señaladas en los planos como fuentes designadas u opcionales al Contratista.

302-1.05.Pago.- La cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio unitario contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Este precio y pago constituirá la compensación total por la eliminación, retiro, desecho y transporte de todos los materiales provenientes del Desbroce, Desbosque y Limpieza, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta Sección, incluyendo la remoción y disposición de obstáculos misceláneos, cuando no haya en el contrato los rubros de pago para tales trabajos.

Cuando en el contrato no se incluya el rubro de Desbroce, Desbosque y Limpieza, se considerará que todos estos trabajos que sean requeridos serán pagados por los precios contractuales para la excavación y relleno.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
302-1 Desbroce, Desbosque y Limpieza.....	Hectárea

SECCION 303. EXCAVACION Y RELLENO

303-1. Generalidades.

303-1.01. Descripción.- Estos trabajos consistirán en excavación, transporte, desecho, colocación, manipuleo, humedecimiento y compactación del material necesario a remover en zonas de corte y a colocar en zonas de relleno para lograr la construcción de la obra básica, estructuras de drenaje y todo trabajo de movimiento de tierras que no sea incluido en la subsección 301-2 y que sea requerido en la construcción del camino, de acuerdo con los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador.

Todo el material aprovechable de las excavaciones será utilizado en la construcción de terraplenes, diques y otros rellenos, conforme se estipule en los documentos contractuales o indique el Fiscalizador. Cualquier material excedente y material inadecuado que hubiese, serán utilizados o desechados de acuerdo a lo estipulado en los numerales 303-2.02.4 y 303-2.02.5 respectivamente.

La remoción de cualquier capa existente de subbase, base o superficie de rodadura, excepto pavimento de hormigón, será considerado como parte de la excavación correspondiente al sector en que se encuentran dichas capas, y no se efectuará ningún pago aparte por tal remoción.

303-1.02. Ensayos y Tolerancias.- Para el control de la compactación de suelos de cimentación a nivel de subrasante y más abajo en corte, y cada capa de suelo que se utilice en rellenos o en la construcción de terraplenes, el Fiscalizador determinará para cada suelo distinto, con excepción de las zonas de alta pluviosidad en la región oriental del país y del material pedregoso que a juicio del Fiscalizador no es susceptible a ensayos de humedad-densidad, la densidad máxima de laboratorio de acuerdo al método de ensayo, AASHO T-180, método D, con la modificación permitida en cuanto al reemplazo de material retenido en el tamiz de 3/4" (19.0 mm.), por material retenido en el número 4 (4.75 mm.).

Los ensayos de granulometría, límites "ATERBERG", valor soporte (CBR) y cualquier otro que fuera especificado en las disposiciones especiales, se efectuará de acuerdo a los procedimientos pertinentes establecidos en las Normas INEN y a su falta en las Normas AASHTO, excepto cuando en casos especiales se estipula otro método en los documentos contractuales.

El control de la densidad en la obra será llevado a cabo por el Fiscalizador, de acuerdo a los siguientes métodos:

- a) Método del Cono y Arena, según AASHO 191-61;

- b) Método volumétrico, según AASHO 206-64; o
- c) Método nuclear debidamente calibrado.

La ubicación de los pozos de prueba será determinada por el Fiscalizador; normalmente, se efectuarán los ensayos de compactación de acuerdo al siguiente criterio general:

- a) Cada 500 m³ de relleno o terraplén colocado, o cada 100 m. lineales como promedio en cada capa colocada con excepción de la de subrasante; y,
- b) Un promedio de cada 100 m. lineales para la capa de subrasante en terraplenes y rellenos, y cada 100 m. lineales para la subrasante en corte y para los suelos de cimentación por debajo de terraplenes cuya altura sea menor a 2 m.

Previa a la colocación de las capas de subbase, base y superficie de rodadura, se deberá conformar y compactar el material a nivel de subrasante, de acuerdo a los requisitos del numeral 305-2.04. Al final de estas operaciones, la subrasante no deberá variar en ningún lugar de la cota y sección transversal establecidas en los planos o por el Fiscalizador en más de 2 cm.

Los taludes de corte terminados deberán conformarse razonablemente a los taludes estipulados en los planos, y en ningún punto deberán variar del plano especificado en más de 15 cm. en tierra o más de 50 cm. en roca, medidos en forma perpendicular al plano del talud. Los contra taludes con inclinación de 4:1, o más tendido, no deberán variar del plano especificado en más de 6 cm.

Los taludes de terraplenes terminados no deberán variar de los taludes especificados en más de 15 cm., medidos en forma perpendicular al plano del talud, dentro de una altura de 1 m., de la rasante. Bajo de esta altura, los taludes no deberán variar de lo especificado en más de 25 cm. de tierra o 50 cm. en rellenos construidos con piedra o pedazos de rocas grandes.

La cota de cualquier punto del lecho de una cuneta lateral o zanja de desagüe no deberá variar de la cota establecida en los planos o por el Fiscalizador en más de 5 cm. En todo caso, la pendiente del lecho deberá ser tal que permita el desagüe normal sin estancamiento de agua.

303-1.03. Preservación de la propiedad ajena.- En los trabajos de excavación y relleno, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para proteger y evitar daños o perjuicios en las propiedades colindantes con los límites de la obra, así para que no se interrumpan las servidumbres de tránsito, riego, servicios públicos, etc. Si fuera necesario para

proteger instalaciones adyacentes, el Contratista tendrá que construir y mantener por el tiempo necesario, por su cuenta y costo, tabla-estacada, apuntalamiento u otros dispositivos apropiados. El retiro de estos también correrá por cuenta del Contratista, cuando no se los requiera más.

En todo caso, deberá sujetarse a lo previsto en el numeral 102-3.11 de estas Especificaciones, "Protección y Restauración de Propiedades".

303-2. Excavación para la plataforma del camino.-

303-2.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la excavación y disposición, en forma aceptable al Fiscalizador, de todo el material cuya remoción sea necesaria para formar la obra básica del camino y cuya medición y pago no estén previstos por otros rubros del contrato. Se incluye la construcción de cunetas laterales, taludes, terraplenes, escalones para terraplenado a media ladera, zonas de empalmes y accesos, la remoción y reemplazo de material inadecuado para la construcción del camino, la excavación y acarreo de material designado para uso, como suelo seleccionado, la remoción de desprendimientos y deslizamientos, conforme a lo estipulado en el numeral 303-2.02.5, y el desecho de todo material excedente. Todo lo cual se deberá ejecutar de acuerdo a las presentes Especificaciones, las disposiciones especiales y con los alineamientos, pendientes y secciones transversales señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador. La excavación podrá ser sin clasificación o clasificada de acuerdo a las definiciones que se presentan a continuación. Si se autorizara efectuar excavación de préstamo, para contar con el material adecuado requerido para el terraplenado y rellenos, tal excavación se llevará a cabo de acuerdo a la Sección 304.

303-2.01.1. Excavación sin Clasificación.- Es la excavación y desalojo que se realiza de todos los materiales que se encuentran durante el trabajo, en cualquier tipo de terreno y en cualquier condición de trabajo, es decir inclusive excavaciones en fango, suelo, marginal y roca.

303-2.01.2. Excavación clasificada.- Es la excavación y desalojo que se realiza de todos los materiales que se encuentran durante el trabajo y comprenderá las siguientes clases cuando se estipule en los contratos respectivos:

303-2.01.2.1. Excavación en roca.- Comprenderá la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan solidamente, que únicamente puedan ser excavadas utilizando explosivos.

El Contratista previamente a la iniciación de los trabajos considerados como Excavación en roca, deberá notificar por escrito al Fiscalizador, y éste previa su constatación física en la obra autorizará al Contratista por escrito la ejecución de

dichos trabajos.

El Fiscalizador para el pago deberá constatar que el Contratista para la remoción de la roca, haya previamente efectuado la perforación, utilización de explosivos y desalojo, parámetros indispensables para el pago de este rubro, para lo cual se deberán llevar los registros diarios del equipo empleado, de la cantidad de explosivos requerida, de acuerdo al plan de barrenamiento previamente preparado por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador; documentos que deberán ser adjuntados en las planillas de pago, así como los perfiles transversales de la excavación en roca.

303-2.01.2.2. Excavación marginal.- Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, suelos muy compactos, y todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos y sea preciso la utilización de maquinaria mayor a 320 HP al volante con sus respectivos escarificadores.

El Contratista previamente a la iniciación de los trabajos considerados como excavación marginal, notificará por escrito al Fiscalizador, y éste previa su constatación física en la obra de que dicho material no es susceptible al desgarramiento con maquinaria de 320 HP al volante y con el empleo de sus respectivos desgarradores, pesados y profundos, autorizará por escrito la ejecución de los trabajos solicitados.

El Fiscalizador para el pago deberá constatar que el Contratista para la remoción del material marginal, haya utilizado el equipo requerido en estas Especificaciones, para lo cual se deberán llevar los registros diarios del equipo empleado, documentos que deberán ser adjuntados en las planillas de pago, así como los perfiles transversales de la excavación marginal.

303-2.01.2.3. Excavación en fango.- Es la excavación y desalojo que se realiza de materiales compuestos de tierra y/o materia orgánica, y que por el contenido de humedad las características y estado son tales que se los define como suelos fixotrópicos. La remoción de esta clase de material se pagará con el rubro correspondiente a excavación en suelo.

303-2.01.2.4. Excavación en suelo.- Comprenderá la remoción de todos los materiales no incluidos en los numerales 303-2.01.2.1. y 303-2.01.2.2.

303-2.02.1. Excavación sin clasificación y excavación en suelo.- Todo el material resultante de estas excavaciones que sea adecuado y aprovechable, a criterio del Fiscalizador, deberá ser utilizado para la construcción de terraplenes o rellenos, o de otro modo incorporado en la obra, de acuerdo a lo señalado en los planos y a lo indicado por el Fiscalizador.

Materiales plásticos y provenientes de la excavación si clasificación y la de suelo que presenten un contenido de humedad excesivo y que pueden secarse a una condición utilizable, mediante el empleo de medios razonables, tales como aireación, escarificación o arado, se considerarán como aprovechables para la construcción de terraplenes o rellenos y no deberán ser desechados, siempre que cumplan con los requisitos estipulados en la Sección 817 de estas Especificaciones a no ser que los materiales de excavación disponibles excedan la cantidad requerida para tal construcción; sin embargo, el Contratista tendrá la opción de desechar el material plástico inestable y reemplazarlo con material de mejor calidad, a su propio costo.

303-2.02.2.Excavación en roca.- Cuando sea necesaria la excavación de roca para llegar al nivel de subrasante y si no estuviere especificado en otra forma, el material clasificado como tal será excavado hasta una profundidad aproximada de 15 cm. bajo el nivel de la subrasante y en todo el ancho de la plataforma; esta excavación se rellenará con suelo seleccionado, a no ser que en los planos se indique otro procedimiento.

Antes del comienzo de cualquier excavación de roca, el Contratista deberá conseguir la aprobación del Fiscalizador de su programa de excavación, inclusive de los procedimientos a seguir en la voladura y en las medidas propuestas para la protección de la obra, los trabajadores, la propiedad ajena y el público en general. (Ver subsección 102-3). Deberán determinarse las operaciones de voladura requeridos dentro de una distancia de 80 m. de un puente, antes de comenzar la construcción de dicho puente.

El Contratista deberá llevar a cabo la voladura de roca de tal manera que evite en lo posible la rotura y aflojadura de la roca fuera de los límites de excavación fijados en los planos o por el Fiscalizador. Cualquier material fuera de dichos límites que se afloje debido a las operaciones de voladura, será removido por el Contratista a su propio costo, con la salvedad de lo estipulado en el párrafo "a" numeral 303-2.03. No se permitirá la voladura mediante la carga de túneles o galerías para la remoción masiva de roca.

Cuando esté especificado en el contrato o cuando lo ordene el Fiscalizador, el precorte y el resquebrajamiento previo se empleará en cortes de roca maciza. El precorte y el plano de resquebrajamiento deberá coincidir con las líneas y las inclinaciones de los taludes del proyecto. Las perforaciones del precorte que se localizarán en las iniciaciones del talud no se cargarán con explosivos, y las perforaciones para el resquebrajamiento previo serán espaciadas a una distancia máxima de 1 m. y tendrán un diámetro máximo de 7.5 cm., a menos que el Fiscalizador apruebe alguna variación. La profundidad máxima de las perforaciones será de 15 m. Las perforaciones para el resquebrajamiento previo

serán cargadas de la manera recomendada por el fabricante de los explosivos utilizados y avalados por el Fiscalizador.

Las perforaciones para el resquebrajamiento previo serán detonadas antes de efectuar la explosión primaria dentro de la sección a ser excavada. En caso de ser necesario, el Contratista ajustará el espaciamiento y la carga de las perforaciones, a fin de que resulte un plano de ruptura uniforme en la roca.

303-2.02.3. Excavación de material marginal.- Luego de ejecutar la excavación de material de suelo y se establezca la presencia de roca descompuesta y suelos duros que presenten cierta resistencia a su desgarramiento por la maquinaria, se procederá a utilizar escarificadores (ripper) para romper el suelo y sea fácil su extracción.

Antes de proceder a la excavación del material considerado como marginal, el Contratista comunicará a la Fiscalización, para la correspondiente autorización, la necesidad de utilizar escarificadores por la presencia de materiales duros, el mismo que aprobará el programa de trabajo.

Todo el material resultante de la excavación deberá ser utilizado en rellenos o terraplenes.

303-2.02.4. Material inadecuado.- Cuando el terreno natural en zonas de terraplenado o a nivel de subrasante en zonas de excavación no sea apto para su función prevista, el Contratista removerá y desechará el material inadecuado, de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador, y lo reemplazará hasta el nivel de subrasante o de la superficie del terreno natural, según el caso, con material aprobado por el Fiscalizador.

La reposición de material se efectuará de acuerdo a las estipulaciones de la Sección 305 y todo el trabajo de remoción, desecho y reposición será pagado como excavación en suelo, excepto cuando el Fiscalizador determine que la remoción corresponda a excavación en fango.

303-2.02.5. Desprendimientos y deslizamientos.- La remoción y desalojo de materiales provenientes de desprendimientos y deslizamiento dentro de la obra deberán realizarse empleando el equipo, personal y procedimientos aprobados previamente por el Fiscalizador y de tal manera que evite en lo posible cualquier daño a la plataforma o calzada.

La disposición de materiales que el Fiscalizador considere no aprovechables para la construcción de terraplenes o rellenos se efectuará en los sitios indicados por el Fiscalizador y de manera que ni altere el paisaje ni obstaculice a los ríos y arroyos.

El material fuera de los taludes de corte especificado que se desprenda y caiga dentro de la zona de excavación antes que el Contratista haya terminado dicha excavación, será medido como , excavación en suelo o excavación en roca dependiendo de la naturaleza de la materia removida y de los rubros de excavación que existan en el contrato, siempre que los desprendimientos y deslizamientos no sean el resultado directo de las operaciones o negligencia del Contratista.

Una vez terminada la obra básica del proyecto en un tramo, cualesquiera piedras o rocas desprendidas, escombros y derrumbes provenientes de la erosión de taludes que caen sobre la cuneta o la plataforma del camino, serán removidos y desechados, en sitios aprobados por el Fiscalizador y pagados por medio del rubro de Limpieza de derrumbes.

303-2.02.6. Material excedente.- El material proveniente de las excavaciones autorizadas y que no sea requerido para terraplenes u otros rellenos, será empleado en la ampliación del relleno para tender los taludes de terraplén, o en la construcción de terraplenes de refuerzo, de no ser estipulado otro procedimiento en los planos o disposiciones especiales. Si el Fiscalizador ordena el empleo de equipo de compactación en estos trabajos, se pagará por el uso de tal equipo como trabajos de administración, de acuerdo al numeral 103-5.04.

El material cuya disposición no esté ordenada de acuerdo al párrafo anterior, será desechado en sitios de depósito señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador. Excepto cuando el Fiscalizador lo autorice por escrito, no se desechará el material excedente en lugares donde quede a un nivel más alto que la rasante del camino adyacente.

Será responsabilidad del Contratista asegurarse de que haya una cantidad de material adecuado suficiente para la construcción de terraplenes y otros rellenos, antes de desalojar material que pueda o no ser excedente. En caso de faltar material para terraplenes o rellenos, todo el material adecuado desechado por el Contratista, deberá ser reemplazado por el mismo, a su propio costo, previa aprobación del material a utilizarse, por el Fiscalizador.

303-2.02.7. Taludes.- La terminación de todos los taludes será de modo que queden razonablemente lisos y uniformes, en concordancia con las líneas y pendientes señaladas en los planos, tomando en cuenta las tolerancias permitidas que se señalen en el numeral 303-1.02. Todo el material flojo, resquebrajado y en peligro de caerse del talud, será retirado.

De ser así estipulado en los planos, se redondeará la zona de intersección de los taludes de excavación y la superficie del terreno natural. Tal redondeo, si fuera

requerido, así como el retiro del material en peligro de caer, serán considerados como parte del trabajo de excavación y no se medirán para su pago ni los volúmenes comprendidos dentro de las zonas de redondeo, ni los del material retirado.

303-2.03. Medición.- Las cantidades a pagarse por la excavación de la plataforma del camino serán los volúmenes medidos en su posición original y calculados de acuerdo a lo estipulado en el numeral 103-5.01., de la excavación efectivamente ejecutada y aceptada, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Fiscalizador. Las áreas transversales que se utilizan en el cálculo de volúmenes serán computadas en base a las secciones transversales originales del terreno natural después de efectuarse el desbroce y limpieza, y las secciones transversales tomadas del trabajo terminado y aceptado.

La medición deberá incluir:

- a) La excavación necesaria para la construcción de la obra básica en zonas de corte. Se medirá como excavación según la naturaleza del material removido y de acuerdo a los rubros del contrato. No se incluirá en la medición la sobreexcavación.

Como excavación en suelo, roca o sin clasificación, el volumen desalojado de los desprendimientos y deslizamientos caídos dentro de la zona de la plataforma del camino, antes de que el Contratista haya terminado dicha excavación, y siempre que estos desprendimientos y deslizamientos no sean resultado directo de operaciones o negligencia del Contratista. La clasificación se hará de conformidad con lo establecido en la subsección 303-2 de estas Especificaciones Generales.

- b) La excavación autorizada de roca o material inadecuado debajo de la subrasante y del material inadecuado en las zonas de terraplenado cuya remoción sea autorizada por el Fiscalizador.
- c) La excavación autorizada de escalones o terrazas en las laderas o terraplenes existentes, para permitir la adecuada construcción o ampliación de terraplenes, de acuerdo a la subsección 305-1.
- d) Cunetas laterales y los canales abiertos cuyo ancho a nivel del lecho sea de 3 m. o más.
- e) El pago de precorte y resquebrajamiento previo se hallará incluido en el pago de excavación en roca.
- f) No se medirá como excavación el material excavado para la plataforma

del camino que sea pagado bajo otro rubro.

303-2.04. Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios contractuales para cada uno de los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la excavación y disposición del material, incluyendo su transporte, colocación, esparcimiento, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación, o su desecho, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
303-2 (1) Excavación sin clasificación.....	Metro cúbico (m ³)
303-2 (2) Excavación en suelo.....	Metro cúbico (m ³)
303-2 (3) Excavación en roca.....	Metro cúbico (m ³)
303-2 (4) Excavación en marginal.....	Metro cúbico (m ³)
303-2 (5) Excavación en fango.....	Metro cúbico (m ³)

SECCION 304. EXCAVACION DE PRESTAMO

304-1.01.Descripción.- La excavación de préstamo consistirá en la excavación, transporte e incorporación en la obra de material apto para la construcción de terraplenes y rellenos, cuando no se pueda obtener la cantidad suficiente de material de excavación dentro de los límites fijados para la plataforma, canales, zanjas y estructuras.

Será terminantemente prohibida la excavación de material de préstamo en lechos de ríos, dentro de una distancia de 1.500 metros aguas arriba y aguas abajo del sitio de un puente.

Con anticipación a las operaciones de excavación, se realizará en todas las zonas de préstamo los trabajos de desbroce y limpieza, de acuerdo a lo previsto en la subsección 302-1.

Será obligación del Contratista dejar las zonas de préstamo, una vez explotadas, debidamente conformadas y emparejadas para que tengan un buen aspecto.

304-1.01.1.Material de préstamo local.- Este material se obtendrá de zonas de préstamo localizadas junto a la plataforma del camino y dentro de la zona del camino.

Las zonas de préstamo local serán señaladas en los planos y disposiciones especiales o indicadas por el Fiscalizador. En lo posible, el material se conseguirá efectuando una ampliación lateral de los cortes a fin de formar una plataforma adicional de protección al camino y para mejorar la distancia de visibilidad en las curvas. En esta última instancia, la ampliación se realizará en el lado interior de las curvas, donde sea practicable.

La excavación del material de préstamo local se efectuará de acuerdo a las líneas y cotas establecidas en los planos o por el Fiscalizador e incluirá el transporte de 500 metros de acarreo libre.

304-1.01.2.Material de préstamo importado.- Este material se obtendrá de aquellas zonas de préstamo localizadas fuera del derecho de vía, cuya ubicación deberá constar en los planos o disposiciones especiales como fuentes designadas para préstamo. Cuando las fuentes no sean designadas por el Ministerio, el Contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios para obtener el material de préstamo y pagar todos los costos involucrados, inclusive el costo de construir y mantener cualquier camino de acceso que sea requerido.

El Contratista deberá notificar al Fiscalizador con anticipación la apertura de fuentes de materiales de préstamo importado asignadas por el MOP, para que

el seccionamiento inicial de la zona pueda llevarse a cabo oportunamente y el material a utilizarse pueda ser ensayado.

304-1.02. Colocación y compactación.- Los materiales de préstamo se colocarán y compactarán de acuerdo a lo previsto en las subsecciones 305-1 y 305-2 de las presentes Especificaciones.

304-1.03. Medición.- Las cantidades a pagarse por los materiales de préstamo serán los metros cúbicos, medidos en su lugar original, en la zona de préstamo, de material excavado e incorporado a la obra aceptada, de acuerdo a los requerimientos de los documentos contractuales y del Fiscalizador.

Cuando en las disposiciones especiales se estipule una distancia de transporte libre para material de préstamo importado, se medirá únicamente el número de metros cúbicos/km. o fracción transportado en exceso de la distancia libre.

304-1.04. Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la excavación, colocación y compactación del material en la obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, en la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
304-1(1) Material de préstamo local.....	Metro cúbico (m ³)
304-1(2) Material de préstamo importado.....	Metro cúbico (m ³)

SECCION 305. TERRAPLENADO

305-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de terraplenes para caminos por medio de la colocación de materiales aprobados provenientes de los cortes y, de ser requerido, de las zonas de préstamo; se formarán capas debidamente emparejadas, hidratadas u oreadas y compactadas, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador. Se incluye además la preparación necesaria de las áreas en que los terraplenes serán construidos, la colocación y compactación de material en reemplazo de material inadecuado que se haya removido y la construcción de terraplenes provisionales para sobrecarga.

Se dará especial atención a lo indicado en la subsección 305-2 y en el numeral 303-2.02.6 de las presentes Especificaciones.

305-1.02. Procedimientos de trabajo

305-1.02.1.Generalidades.- Con anticipación a la construcción de terraplenes se deberá realizar las operaciones necesarias de desbroce y limpieza, de acuerdo con lo estipulado en la subsección 302-1. Se rellenarán en capas compactadas los fosos y huecos dejados por la limpieza o por otras causas, dentro de la zona de terraplenado.

Cuando lo señalen los planos o lo juzgue necesario el Fiscalizador, la capa superior de 15 cm. de espesor del suelo existente por debajo de un terraplén deberá compactarse con la misma exigencia requerida para el material a colocarse en el terraplén.

Cuando el terraplén deba colocarse en un camino existente, la capa superficial de este camino, hasta una profundidad de 15 cm., deberá ser escarificada y compactada, según indicaciones del Fiscalizador.

Antes de iniciar la colocación del material para terraplenado, deberán estar concluidas todas las obras de drenaje señaladas en los planos, excepto cuando sea estipulado en los documentos contractuales la construcción del terraplén, o parte del mismo, con anterioridad a la instalación de una alcantarilla.

El lecho del terreno sobre el cual se cimentará el terraplén deberá prepararse en forma escalonada, a manera de terrazas, que tendrán una superficie terminada horizontal, la que será compactada con la misma exigencia que las diferentes capas del terraplén. La preparación del lecho del terreno se comenzará por el pie del talud del terraplén para formar el primer escalón de trabazón con el terraplén a construirse. La ubicación y ancho de las terrazas serán de acuerdo a lo indicado en los planos, pero, en todo caso, su ancho será suficiente como para permitir la

operación eficiente del equipo de colocación y compactación. El material adecuado proveniente de la excavación para terrazas será incorporado en los terraplenes.

Si no se especifica de otro modo en los planos o en los documentos contractuales, cuando se construyan terraplenes de altura inferior a 2.0 metros hasta nivel de subrasante, y una vez limpiada la superficie de asiento de acuerdo a los requerimientos de la subsección 301-5 y quitada la capa vegetal, se procederá luego a un completo desmenuzamiento del suelo mediante el empleo de arados o escarificadores, hasta una profundidad de 15 cm., de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Una vez preparada la superficie en la forma que se indica, deberá emparejarse y compactarse de acuerdo a lo previsto en la subsección 305-2 de estas Especificaciones.

En caso de que haya que construir dentro de un terraplén una cimentación para un puente, se construirá el terraplén hasta nivel de subrasante y luego se excavará para la cimentación, y cuando se requiera de pilotes, se efectuará el hincado de los mismos. No se colocarán piedras, pedazos de hormigón o materiales similares, cuya dimensión mayor exceda de 10 cm., en las zonas de terraplén donde se prevé el hincado de pilotes.

305-1.02.2.Colocación.- En la construcción de terraplenes, el material de tierra, grava, fragmentos de roca y otro material relativamente fino deberá ser colocado en capas aproximadamente horizontales y su espesor será determinado por el Fiscalizador de acuerdo al equipo de compactación que disponga el Contratista de la obra. Cada capa será humedecida u oreada para lograr el contenido de humedad óptimo y luego emparejada, conformada y compactada, antes de la colocación de la capa siguiente.

Todo material a incorporarse en los terraplenes deberá ser aprobado por el Fiscalizador y no podrá contener vegetación, troncos, raíces o cualquier otro material perecedero. Cuando sea factible la selección de materiales provenientes de la excavación, el material de mejor calidad se utilizará en las capas superiores de los terraplenes.

Cuando el material que se emplea para la construcción de capas contenga más de un 25% de piedras de tamaño superior a 15 cm. de diámetro mayor, será colocado en capas de suficiente espesor para contener el material de tamaño mayor; pero, en ningún caso, se colocarán capas de espesor mayor a 60 cm. en material suelto para ser compactadas. Cuando se utilice el material pedregoso de esta manera, cada capa será emparejada con material fino adicional, adecuado para llenar los espacios vacíos entre las piedras y luego compactada, todo lo cual se hará con el equipo adecuado. Se seguirá este método de construcción hasta una altura no mayor a 60 cm. bajo el nivel de la subrasante del camino, y el

completamiento del resto del terraplén se hará con material relativamente fino y en capas de hasta 20 cm. de espesor.

Cuando se encuentren en la excavación bolones o pedazos de tosca o grava cementada que no se puede desmenuzar fácilmente y cuya dimensión mayor sea hasta de 90 cm. se utilizará en los pedraplenes. Mientras haya otro material adecuado disponible de la excavación, este material rocoso grueso se utilizará para la construcción del lado exterior y especialmente al pie de los terraplenes en vez de ser incorporado en ellos.

No se permitirá la colocación de piedras mayores a 10 cm. de diámetro dentro de un espesor de 20 cm. bajo el nivel de la subrasante.

El equipo de transporte y distribución recorrerá sobre toda la superficie de la capa para no formar huellas de recorrido continuo y para evitar la compactación irregular de la capa.

Cuando lo indique el Fiscalizador, el material sobrante de la excavación será utilizado para ampliación uniforme de los terraplenes o para tender los taludes de éstos. Los materiales desechables serán desalojados a los sitios de depósito señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador.

305-1.02.3.Compactación.- Cada una de las capas de material colocada en el terraplén deberá ser humedecida u oreada hasta lograr el contenido de humedad adecuado para conseguir la compactación requerida, luego de lo cual se procederá a compactarla con rodillos aprobados, de acuerdo a lo exigido en la subsección 305-2, hasta lograr la densidad especificada.

En los sectores donde no se alcance la densidad mínima requerida, el material deberá ser escarificado, removido, emparejado, humedecido u oreado para luego ser compactado de nuevo hasta alcanzar la compactación especificada.

Cuando se construyan terraplenes para plataformas sobre el material de terreno natural que sea relativamente inestable y cuya remoción no haya sido ordenada por el Fiscalizador, la primera capa de material para terraplén podrá colocarse a un espesor que no exceda de 60 cm., medido sin compactar, a condición de que la superficie superior de tal capa sea por lo menos 50 cm. por debajo de la rasante final del camino. En tal caso, el Contratista deberá compactar la capa tan completamente como sea posible, de acuerdo a lo indicado en el siguiente párrafo y a las instrucciones del Fiscalizador; pero el porcentaje de compactación para terraplenes, que se determina en estas Especificaciones o en las disposiciones especiales, no se exigirá para tal primera capa de relleno.

Cuando se coloque la primera capa de material de terraplenado por encima de

una capa inicial que ha sido colocada sin que se requiera el cumplimiento del porcentaje de compactación normalmente exigido para terraplenes, es decir, en los casos de construcción como los descritos en el párrafo anterior y en los dos párrafos del numeral 305-1-02.5, dicho material, mientras tenga un contenido de humedad dentro del 3% de contenido óptimo, deberá compactarse con la aplicación de un esfuerzo de compactación equivalente a 8 pasadas completas de un rodillo neumático con un peso de por lo menos 20 toneladas.

305-1.02.4. Plazo para consolidación.- El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los terraplenes construidos según las obligaciones del contrato, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencias en la construcción, o que se hayan originado por causas naturales, exceptuando las que el Fiscalizador considere que provienen de movimientos inevitables del terreno natural.

305-1.02.5. Terraplenes en zonas pantanosas.- Cuando sea necesario construir un terraplén a través de terreno pantanoso que no pueda soportar el peso del equipo de acarreo, la parte inferior del terraplén será construida depositando cargas continuadas de material a fin de formar una capa uniformemente distribuida del espesor mínimo necesario para soportar el equipo de transporte y poder proseguir con la colocación y compactación de las capas siguientes.

En caso de una zona en que el fondo del pantano sea bastante profundo, podrá ser necesaria la colocación de material por medio de una draga hidráulica, hasta una altura por encima del nivel del agua que permita la construcción del terraplén de la manera especificada en los otros acápite de este numeral 305-1.02. En tal caso, los procedimientos para el dragado serán estipulados en las disposiciones especiales del Proyecto.

305-1.03. Terraplenes en la zona oriental.- Los terraplenes en estas zonas, por las condiciones climáticas excesivas y fuertes lluvias, así como por la humedad de los materiales de excavación, mayor que las óptimas, se procederá a realizarlos con tractores de baja presión y emparejarlos con las mismas hasta obtener el nivel del proyecto. La compactación requerida será la que se obtenga en los días posteriores a la terminación del terraplén, y en consecuencia, no serán necesarios ensayos de compactación.

305-1.04. Medición.- Los terraplenes no se medirán para su pago directo. La excavación para la construcción de terraplenes se medirá y pagará de acuerdo con lo indicado en las subsecciones pertinentes de las presentes Especificaciones y en las disposiciones especiales.

305-1.05. Pago.- La realización de los trabajos descritos en esta Sección no

serán pagados en forma directa, sino que será considerada como una obligación del Contratista subsidiaria al conjunto de trabajos cuyo pago se efectúe mediante los precios unitarios establecidos en el contrato.

305-2. Compactación

305-2.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la operación mecánica controlada para comprimir los suelos y materiales por reducción de espacios vacíos, mediante el empleo de equipo apropiado para la compactación del terreno natural original, terraplenes, rellenos y las varias capas del pavimento, de acuerdo con las presentes Especificaciones y los demás documentos contractuales.

305-2.02. Equipo.- El equipo de compactación deberá ser constituido por rodillos pata de cabra, rodillos lisos en tandem de 2 o 3 ejes, o de tres ruedas, y rodillos neumáticos, de acuerdo con las descripciones dadas a continuación.

Las unidades podrán ejercer presión estática o vibratoria, deberán tener marcha atrás y deberán ser autopropulsadas, excepto cuando el Fiscalizador pueda permitir el uso de rodillos pata de cabra remolcados. La velocidad de operación de los rodillos deberá ser la que produzca resultados aceptables al Fiscalizador; pero, en ningún caso, excederá de 10 Km. por hora.

No se permitirá el empleo de tractores para trabajos de compactación. Cuando el material a ser compactado sea piedras o pedazos de roca podrán utilizarse camiones cargados cuyo peso total sea por lo menos 34 toneladas, con la autorización del Fiscalizador.

305-2.02.1. Rodillos pata de cabra.- Este equipo de compactación consiste en cilindros de acero con patas salientes que aplican alta presión sobre un área pequeña. La presión que ejercen depende del número y diámetro de las patas y el peso del rodillo, el cual podrá variarse modificando la cantidad de agua u otro lastre en el cilindro.

Los cilindros tendrán un diámetro no menor a 1.50 metros y una longitud no inferior a 1.40 metros, medidos en la superficie. La longitud de las patas no deberá ser menor a 18 cm. y el área de la cara de cada pata será entre 34 y 51 cm. cuadrados.

El peso sin lastre de este tipo de rodillo deberá ser el suficiente para ejercer una presión de 15 a 55 kilogramos por cm. cuadrado en la zona de contacto del suelo con las patas de cabra, y el rodillo deberá ser diseñado para que con lastre ejerza una presión de 30 a 120 kilogramos por cm. cuadrado, de acuerdo al tamaño de la unidad.

305-2.02.2. Rodillos lisos.- Este equipo de compactación consiste en rodillos de cilindros o ruedas lisos de acero, que podrán ser del tipo de tres ruedas, a tandem de 2 ejes o a tandem de 3 ejes; la presión que ejercen depende del ancho del cilindro o rueda y el peso del rodillo, el cual podrá variarse modificando el contenido de agua u otro lastre en los cilindros.

El peso neto de los rodillos lisos de tres ruedas y los tandem de 3 ejes, podrá variar de 10 a 14 toneladas; igualmente, en los tandem de 2 ejes, el peso neto podrá ser entre 6 o 10 toneladas, según la clase de trabajo que se le asigne.

305-2.02.3. Rodillos Neumáticos.- Este equipo de compactación consiste en un par de ejes paralelos, cada uno equipado con ruedas de llantas neumáticas de igual tamaño y tipo. La longitud de separación lateral entre llantas no podrá ser superior a 13 cm. y la disposición de las ruedas en el eje posterior será en forma alternada con relación a las del eje delantero.

Las compactadoras neumáticas podrán disponer de ejes desplazables lateralmente, para permitir que las llantas se mantengan en línea, produciendo doble compactación en la primera pasada y, al desplazarse el eje, completar la operación con traslapeo en las pasadas sucesivas. En otros modelos se permite el movimiento vertical de las ruedas, lo que facilita la compactación en ciertas circunstancias.

La construcción de estos rodillos deberá ser tal que la presión de contacto se distribuya uniformemente sobre todas las llantas, y la presión de contacto pueda ser variada, para satisfacer las exigencias de un trabajo particular, mediante la colocación de lastre o por cambio de presión del inflado de las llantas.

305-2.03. Procedimiento de trabajo.- En las operaciones de compactación se utilizará el tipo de rodillo más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en estas Especificaciones y en las disposiciones especiales, y conforme determine el Fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas y el manipuleo del material requeridos para lograr en toda la capa que está siendo compactada, por lo menos el grado mínimo de compactación especificado.

Con el permiso escrito del Fiscalizador, el Contratista podrá emplear otro equipo de compactación que no sea el indicado anteriormente, siempre y cuando produzca una compactación adecuada, a juicio del Fiscalizador.

Para la compactación de materiales en los cuales el Fiscalizador juzgue que no es factible practicar los ensayos de densidad especificados en el numeral 303-1.02 (como regla general, podrán considerarse como tales materiales aquellos que contengan más de 50 por ciento de piedras con el diámetro mayor a 15 cm.),

cada capa deberá ser compactada por una unidad de equipo que pese por lo menos 22 toneladas, cuando la capa tenga un espesor menor a 40 cm., y por lo menos 34 toneladas, cuando la capa sea del espesor de 40-60 cm., medido sin compactar. Los pesos mínimos especificados son de la unidad compactadora exclusivamente, sin tomar en cuenta la unidad motriz de remolque si hubiera, y se refiere a equipo cuyo ancho de superficie de contacto con el material a compactarse no sea superior a los 3 m. El equipo deberá efectuar un mínimo de 3 pasadas sobre la capa cuando ésta tenga un espesor menor a 25 cm., sin compactar, y un máximo de 8 pasadas completas cuando el espesor sea de 60 cm.; para cualquier espesor intermedio, el número de pasadas será aproximadamente en proporción a la diferencia entre tal espesor y los límites citados. El Contratista podrá emplear equipo de otros pesos y variar el número de pasadas, siempre que el demuestre, a satisfacción del Fiscalizador, que el grado de compactación así obtenido es equivalente al grado logrado con el equipo y procedimientos especificados.

305-2.04. Grado de compactación.- El grado de compactación relativa a obtenerse en las diferentes labores de la obra, estarán estipuladas en las especificaciones especiales. Como regla general se obtendrá los valores indicados en la Tabla 305-2.1, salvo lo señalado en el numeral 305-1.03.

Tabla 305-2.1.

Compactación Relativa (Porcentaje)	Superficies o capas
90%	Terreno natural en zonas de relleno
95%	Terreno natural en zonas de corte
95%	Terraplenes o rellenos
95%	Subrasantes formadas por suelo seleccionado.

Dicha compactación será comprobada por medio de los ensayos normales, conforme se indica en el numeral 303-1.02.

305-2.05. Pago.- El trabajo de compactación a rodillo no se pagará en forma directa sino que será considerado una obligación del Contratista, subsidiaria de los trabajos pagados por los varios rubros del contrato.

SECCION 306. MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE

(Ver Sección 402)

SECCION 307. EXCAVACIÓN Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS

307-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la excavación en cualquier tipo de terreno y cualquier condición de trabajo necesario para la construcción de cimentaciones de puentes y otras estructuras, además de la excavación de zanjas para la instalación de alcantarillas, tuberías y otras obras de arte. También incluirá cualquier otra excavación designada en los documentos contractuales como excavación estructural; así como el control y evacuación de agua, construcción y remoción de tablestacas, apuntalamiento, arriostramiento, ataguías y otras instalaciones necesarias para la debida ejecución del trabajo. Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos o por el Fiscalizador.

El relleno para estructuras consistirá en el suministro, colocación y compactación del material seleccionado para el relleno alrededor de las estructuras, de acuerdo a los límites y niveles señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador. También comprenderá el suministro, colocación y compactación del material seleccionado de relleno, en sustitución de los materiales inadecuados que se puedan encontrar al realizar la excavación para cimentar las obras de arte.

El material excavado que el Fiscalizador considere no adecuado para el uso como relleno para estructuras se empleará en los terraplenes o, de ser considerado que tampoco es adecuado para tal uso, se lo desechará de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. No se efectuará ningún pago adicional por la disposición de este material.

307-1.02. Procedimiento de trabajo.- Antes de ejecutar la excavación para las estructuras, deberán realizarse, en el área fijada, las operaciones necesarias de limpieza, de acuerdo a la subsección 302-1.

El Contratista notificará al Fiscalizador, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan tomar todos los datos del terreno natural necesarios para determinar las cantidades de obra realizada.

Será responsabilidad del Contratista proveer, a su costo, cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos para apoyar los taludes de excavación necesarios para poder construir con seguridad las cimentaciones y otras obras de arte especificadas. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el Contratista efectúe solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.

Después de terminar cada excavación, de acuerdo a las indicaciones de los planos y del Fiscalizador, el Contratista deberá informar de inmediato al Fiscalizador y

no podrá iniciar la construcción de cimentaciones, alcantarillas y otras obras de arte hasta que el Fiscalizador haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de la cimentación. El terreno natural adyacente a las obras no se alterará sin autorización del Fiscalizador.

307-2.01. Excavación para puentes.- La profundidad de las excavaciones indicadas en los planos para cimentación de estribos, pilas y otras obras de subestructura, se considerará aproximada; el Fiscalizador aprobará la cota de cimentación y el material del lecho, y podrá ordenar por escrito que se efectúen los cambios que el considere necesarios para obtener una cimentación satisfactoria.

El material, al nivel aprobado para la base de una cimentación directa, se limpiará y labrará hasta obtener una superficie firme, y que sea horizontal o escalonada, de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Cualesquiera grietas en un lecho de cimentación rocoso se limpiarán y se llenarán con lechada de cemento, conforme ordene el Fiscalizador y a costo del Contratista. En caso de efectuarse sin autorización del Fiscalizador la sobre-excavación en roca hasta un nivel mayor de 10 cm. por debajo de la cota aprobada, el contratista deberá reemplazar a su costo el material sobre-excavado, con hormigón de la clase especificada por el Fiscalizador.

Cuando una zapata deba fundirse sobre material que no sea de roca, deberán tomarse las precauciones adecuadas para evitar la alteración del material al nivel del lecho de cimentación. Cualquier material de lecho que haya sido alterado será reconformado y compactado, o removido y reemplazado con material seleccionado bien compactado, o de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador y a costo del Contratista.

La excavación para una cimentación sobre pilotes deberá terminarse hasta el nivel previsto, antes de hincar los pilotes. Después del hincado, todo material del lecho de cimentación que esté suelto o de otro modo inadecuado será removido, hasta lograr una superficie firme y lisa para recibir el cabezal, reemplazando el material inadecuado con relleno seleccionado, bien compactado, si así ordena el Fiscalizador.

307-2.02. Uso de ataguías.- Las ataguías empleadas en la construcción de cimentación se diseñarán y construirán de manera tal que sean de una altura suficiente, con la punta a un nivel más bajo que la base prevista para la cimentación respectiva, y lo suficientemente impermeables para permitir la correcta ejecución de los trabajos que deberán realizarse dentro de las mismas. Las dimensiones interiores serán tales que provean el espacio necesario para la construcción de encofrados y el desagüe desde afuera de éstos, el hincado de pilotes y la inspección. No se permitirá dentro de la ataguía ningún

apuntalamiento que podría provocar esfuerzos en la estructura permanente. Tampoco podrán colocarse riostras o apoyaderos de tal manera que sean incorporados en el hormigón, excepto con la autorización explícita del Fiscalizador.

Cualquier ataguía que se incline o se desplace durante su construcción deberá ser enderezada de nuevo o ampliada, para proveer el espacio de trabajo necesario, a costo del Contratista.

El hormigón será depositado dentro de la ataguía solamente después de haberse evacuado toda el agua que había dentro. En caso de que el Contratista se vea imposibilitado de evacuar el agua por cualquier medida razonable, el Fiscalizador podrá permitir la colocación de hormigón bajo el agua, siguiendo los procedimientos establecidos en las Secciones 503 y 801 de estas Especificaciones o en las disposiciones especiales y las instrucciones del Fiscalizador. La cantidad de hormigón depositado bajo el agua será solamente aquella que el Fiscalizador considere necesaria para formar un sello adecuado, después del cual se deberá desaguar al interior de la ataguía y colocar el resto del hormigón utilizando procedimientos corrientes. Cuando se coloque hormigón bajo agua, deberá ser abierto en las paredes de la ataguía unos orificios al nivel de aguas mínimas del río o estero, conforme ordene el Fiscalizador.

El bombeo que se haga dentro de la ataguía deberá hacerse de tal manera que no produzca arrastre de ninguna parte del hormigón. Cualquier bombeo necesario durante el hormigonado o durante las 24 horas inmediatamente después del mismo, deberá efectuarse desde un sumidero fuera de los encofrados. El bombeo para desaguar una ataguía, después de la colocación de un sello de hormigón bajo agua, no podrá empezar hasta que el sello haya fraguado lo suficiente como para resistir satisfactoriamente la presión hidrostática.

Si no se especifica de otro modo, las ataguías, con sus obras auxiliares serán retiradas por el Contratista, a su propio costo, tomando las precauciones necesarias para no causar daños en el hormigón terminado.

307-2.03. Tratamiento especial de cimentaciones para estructuras.- En la excavación para estructuras, cuando el lecho para la cimentación de obras de arte resulte ser de material inadecuado, según el criterio del Fiscalizador, se realizará la profundización de la excavación, de acuerdo a las instrucciones de él, hasta conseguir una base de cimentación aceptable. Esta excavación adicional se rellenará con material de relleno para estructuras, compactado por capas de 15 cm. de espesor o con hormigón simple clase C, conforme indique el Fiscalizador.

307-2.04. Excavación para alcantarillas.- El ancho de la zanja que se excave para una alcantarilla o un conjunto de alcantarillas estará de acuerdo a lo indicado

en los planos o como indique el Fiscalizador. El ancho no podrá ser aumentado por el Contratista para su conveniencia de trabajo.

En caso de que el lecho para la cimentación de las alcantarillas resulte ser de roca u otro material muy duro, se realizará una profundización adicional de la excavación a partir del lecho, hasta 1/20 de la altura del terraplén sobre la alcantarilla; pero, en todo caso, no menor a 30 cm. ni mayor a 1.00 m. El material removido de esta sobre-excavación será remplazado con material de relleno para estructuras, que será compactado por capas de 15 cm., de acuerdo a lo previsto en esta Sección y en la subsección 305-2.

Si el material de cimentación no constituye un lecho firme debido a su blandura, esponjamiento u otras características inaceptables, este material será retirado hasta los límites indicados por el Fiscalizador. El material retirado será remplazado con material seleccionado de relleno que se compactará por capas de 15 cm. de espesor, conforme a lo estipulado en la subsección 305-2 hasta alcanzar el nivel de cimentación fijado.

El lecho de la zanja deberá ser firme en todo su ancho y longitud. De ser así señalado en los planos o requerido por el Fiscalizador, se dará al lecho una flecha longitudinal en el caso de alcantarillas tubulares transversales.

Cuando se lo especifique en los planos, se efectuará la excavación para alcantarillas tubulares a ser colocadas en la zona del terraplén, después de haberse terminado el terraplén y hasta cierta altura por encima de la cota de alcantarilla, de acuerdo a lo indicado en los planos u ordenado por el Fiscalizador.

307-2.05. Tratamiento especial de cimentaciones para alcantarillas tubulares.- En caso de ser requerida una cama especial para las alcantarillas tubulares, se realizará un tratamiento especial de la cimentación, de acuerdo a lo señalado en los planos o indicado por el Fiscalizador.

Por lo general, el tratamiento consistirá en la construcción de una losa de hormigón simple debajo de la alcantarilla o en la colocación de una capa de arena o material arenoso, de acuerdo a los detalles pertinentes incluidos en el Capítulo 600 de estas Especificaciones; también podrá comprender la conformación del lecho a la forma de la tubería a colocarse en la parte inferior exterior de la alcantarilla, hasta el 10% de la altura del tubo. El trabajo de conformación del lecho será considerado como subsidiario de la excavación para la alcantarilla y no será medido para su pago.

Cuando se deba colocar tubería de campana, se formará en la superficie del asiento de tierra o arena las ranuras correspondientes para dar cabida a la campana.

307-2.06. Relleno de estructuras.- Luego de terminada la estructura, la zanja deberá llenarse por capas con material de relleno no permeable. El material seleccionado tendrá un índice plástico menor a 6 y cumplirá, en cuanto a su granulometría, las exigencias de la Tabla 307-2.1.

Tabla 307-2.1.

Tamaño del Tamiz	Porcentaje que pasa
Nº 3" (75.0 mm.)	100
Nº 4 (4.75 mm.)	35 - 100
Nº 30 (0.60 mm.)	25 - 100

El material de relleno se colocará a ambos lados y a lo largo de las estructuras en capas horizontales de espesor no mayor a 20 cm. Cada una de estas capas será humedecida u oreada para alcanzar el contenido óptimo de humedad y luego compactada con apisonadores mecánicos aprobados hasta que se logre la densidad requerida. No se permitirá la compactación mediante inundación o chorros de agua.

No deberá depositarse el material de relleno contra los estribos o muros de sostenimiento, las paredes de alcantarillas de cajón y otras estructuras de hormigón, hasta que el hormigón haya desarrollado una resistencia de al menos 200 kilogramos por centímetro cuadrado en compresión tal, como determinen las pruebas de muestras curadas bajo condiciones similares a la prevaleciente en el sitio y ensayadas de acuerdo a las normas pertinentes que se estipulen en los documentos contractuales. Se deberá tener especial cuidado en efectuar el rellenado de tal manera que evite la acañadura del material contra la estructura.

El material de relleno permeable, por lo general, se utiliza para rellenar la parte posterior contigua a los estribos de puentes, los muros de ala o de defensa y los muros de sostenimiento, de acuerdo a lo indicado en los planos. El material permeable consistirá de grava o piedra triturada, arena natural, o de trituración o una combinación adecuada de éstas, que deberá componerse de acuerdo a los requerimientos de la Tabla 307-2.2, para granulometría:

Tabla 307-2.2.

Tamaño del Tamiz	Porcentaje que pasa
Nº 2" (50.00 mm.)	100
Nº 50 (0.30 mm.)	0 - 100
Nº 100 (0.15 mm.)	0 - 8
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 4

En caso de que el material proveniente de la excavación no sea satisfactorio para el relleno de estructuras, el Contratista lo desechará, conforme indique el Fiscalizador y suministrará por su cuenta y costo un material adecuado, que cuente con la aprobación del Fiscalizador.

El relleno alrededor de las alcantarillas tubulares será efectuado de acuerdo a las estipulaciones pertinentes del Capítulo 600.

307-2.07. Medición.- Las cantidades a pagarse por excavación y relleno para estructuras, inclusive alcantarillas, serán los metros cúbicos medidos en la obra de material efectivamente excavado, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador; pero, en ningún caso, se podrá incluir en las mediciones para el pago cualquiera de los volúmenes indicados a continuación:

- a) El volumen fuera de planos verticales ubicados a 80 cm. fuera de Y paralelos a:
 1. Las líneas exteriores de las zapatas.
 2. El lado exterior de las paredes de las alcantarillas de cajón.
 3. La máxima dimensión horizontal de las alcantarillas de tubo y otras tuberías.
- b) El volumen incluido dentro de los límites establecidos para la excavación de plataformas, cunetas, rectificación de cauces, etc, para lo cual se ha previsto el pago bajo otro rubro del contrato.
- c) El volumen de cualquier material remanipulado, excepto cuando por indicaciones de los planos o por orden del Fiscalizador debe efectuarse una excavación en un terraplén construido y también cuando se requiera la instalación de alcantarillas tubulares, empleando el método de la zanja imperfecta, como se especifica en el Capítulo 600.

- d) El volumen de cualquier excavación efectuada sin la autorización previa del Fiscalizador.
- e) El volumen de cualquier material que cae dentro de la zanja excavada desde fuera de los límites establecidos para el pago.

El límite superior para la medición de la excavación para estructuras será la cota de la subrasante o la superficie del terreno natural, como existía antes del comienzo de la operación de construcción, siempre que la cota de la subrasante sea superior al terreno natural.

Cuando el Fiscalizador ordene la profundización de la excavación para una estructura más allá del límite señalado en los planos, tal excavación, hasta una profundidad adicional de 1.5 m., se pagará al precio contractual, de excavación y relleno para estructuras.

La excavación a una mayor profundidad, si fuera ordenada por el Fiscalizador, será pagada como trabajo adicional de acuerdo a la numeral 103-1.05. de estas Especificaciones.

El volumen de excavación para puentes se medirá en la forma descrita, pero se computará por separado a efectos de pago.

El volumen de relleno de cimentaciones a pagarse será el número de metros cúbicos, medidos en la posición final del material de relleno para estructuras, realmente suministrado y colocado debajo de la cota establecida para el lecho de la cimentación de una estructura o alcantarilla, para conseguir una cimentación aceptable.

El volumen de material de relleno permeable a pagarse será el número de m³, medidos en la obra de este material suministrado y debidamente colocado, de acuerdo a lo indicado en los planos o señalado por el Fiscalizador. De no estar incluido este rubro en el contrato, el pago por este trabajo, si fuese exigido, será considerado como incluido en el pago por los rubros de excavación y relleno para estructuras.

307-2.08. Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagará a los precios contractuales para cada uno de los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación y relleno para estructuras, el control y evacuación de agua, así como por la construcción y remoción de ataguías, si fueren requeridas y toda la mano de obra,

equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta Sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
307-2 (1) Excavación y relleno para estructuras.....	Metro cúbico (m ³)
307-2 (2) Excavación y relleno para puentes.....	Metro cúbico (m ³)

307-3. Excavación para cunetas y encauzamientos

307-3.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la excavación para la construcción de zanjas dentro y adyacentes a la zona del camino, para recoger y evacuar las aguas superficiales.

El sistema de cunetas y encauzamientos comprenderá todas las cunetas laterales y canales abiertos cuyo ancho a nivel del lecho sea menor de 3 m., zanjas de coronación, tomas y salidas de agua, así como toda otra cuneta o encauzamiento que pueda ser necesaria para la debida construcción de la obra y cuyo pago no sea previsto bajo otros rubros del contrato.

307-3.02. Procedimiento de trabajo.- Las cunetas y encauzamientos serán construidas de acuerdo al alineamiento, pendiente y sección transversal señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador. De ser requerido, las cunetas se las revestirán de acuerdo a lo especificado en la Sección 208.

Su construcción podrá llevarse a cabo en forma manual o con maquinaria apropiada, o con una combinación de estas operaciones. No podrán contener restos de raíces, troncos, rocas u otro material que las obstruya, y será obligación del Contratista mantenerlas limpias permanentemente para su eficiente funcionamiento, hasta la recepción provisional, sin costo adicional.

Los materiales adecuados provenientes de estas excavaciones se emplearán en la obra, hasta donde sea permisible su utilización. El material en exceso y el inadecuado serán desalojados a los sitios de depósito señalados en los planos o por el Fiscalizador.

307-3.03. Medición.- Las cantidades a pagarse por la excavación de cunetas y encauzamientos serán aquellas medidas en la obra por trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados. La unidad de medida será el m³ o el metro lineal, según se establezca en el contrato.

307-3.04. Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados, que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación, transporte, incorporación en la obra o desalojo del material proveniente de las cunetas y encauzamientos, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta Sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
307-3 (1) Excavación para cunetas y encauzamientos.....	Metro cúbico (m ³)
307-3 (2) Excavación para cunetas y encauzamiento.....	Metro lineal (m)

SECCION 308. ACABADO DE LA OBRA BÁSICA

308-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en el acabado de la plataforma del camino a nivel de subrasante, de acuerdo con las presentes Especificaciones y de conformidad con los alineamientos, pendientes y secciones transversales señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador.

Este trabajo será realizado en dos casos fundamentales, cuando el acabado se ejecute en plataforma nueva y cuando se trate de trabajos de mejoramiento o complementarios de la plataforma ya existente.

308-1.02. Procedimiento de trabajo.- Para la realización de estos trabajos deberán estar concluidos excavación y relleno para la plataforma, todas las alcantarillas, obras de arte y construcciones conexas e inclusive el relleno para estructuras.

308-2. Obra básica nueva.- Después de que la plataforma del camino haya sido sustancialmente terminada, será acondicionada en su ancho total, retirando cualquier material blando o inestable que no pueda ser compactado debidamente, y será reemplazado con suelo seleccionado, de acuerdo a lo previsto en la Sección 306; luego de lo cual, toda la plataforma será conformada y compactada, como se estipula en las subsecciones 305-1, 305-2. De ser necesario, se harán trabajos de escarificación, emparejamiento, rastrillada, humedecimiento u aireación, además de la conformación y compactación para lograr una plataforma del camino perfectamente compactada y conformada, de acuerdo con las cotas y secciones transversales señaladas en los planos y lo indicado en el numeral 303-1.02. También se efectuará la conformación y acabado de los taludes de acuerdo a lo exigido en los documentos contractuales y ordenados por el Fiscalizador.

La plataforma acabada será mantenida en las mismas condiciones hasta que se coloque por encima la capa de subbase o de rodadura, señalada en los planos o, en el caso de no ser requerida tal capa, hasta la recepción definitiva de la obra.

308-3. Obra básica existente.- Cuando se señale en los planos y otros documentos contractuales o lo indique el Fiscalizador, las plataformas existentes serán escarificadas, conformadas, humedecidas u oreadas y compactadas de acuerdo con estas Especificaciones y en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones transversales del proyecto en ejecución.

Cualquier material excedente será utilizado para ampliar taludes o transportado a los sitios de depósito, según lo disponga el Fiscalizador y en concordancia con lo dispuesto en el numeral 303-2.02.6. Todo el material que pueda ser requerido para ampliar o nivelar la plataforma existente, será conseguido de acuerdo a lo

indicado en las Secciones 303 y 304.

Para los sectores de rectificación y mejoramiento de las carreteras existentes, las operaciones deberán programarse con avance limitado y su desalojo ejecutarse con el empleo de palas cargadoras de ruedas neumáticas, a fin de permitir el tránsito público en el período de construcción y evitando el deterioro de la capa de rodadura existente. La eventual incidencia en los costos de construcción del sistema de trabajo a emplearse, deberá ser considerado en el análisis de precio unitario de excavación para la plataforma. El Ministerio no reconocerá pago adicional alguno por este concepto.

308-3.01. Medición.- La terminación o acabado de la obra básica nueva, no será medida a efectos de pago directo, considerándose compensada por los pagos que se efectúen por los varios rubros de excavación y relleno.

La cantidad a pagarse por el acabado de la obra básica existente, será el número de metros cuadrados medidos a lo largo del eje del camino de la plataforma, aceptablemente terminada, de acuerdo a los requerimientos de los documentos contractuales y del Fiscalizador.

308-4. Derrumbes.- Los materiales acumulados en la plataforma del camino, provenientes de derrumbes ocurridos después de que el Contratista haya terminado la obra básica correspondiente, deberán ser removidos y desalojados hasta los sitios que ordene el Fiscalizador, empleando el equipo, personal y procedimientos aprobados por él mismo y de tal manera que evite en lo posible, cualquier daño a la plataforma y la calzada. Este trabajo incluirá limpieza de cunetas, traslado y disposición adecuado de los materiales desalojados.

308-4.01. Procedimiento de trabajo.- El desalojo de derrumbes depositados en la plataforma del camino y cunetas deberá ejecutarse con el empleo de palas cargadoras de ruedas neumáticas, a fin de evitar la destrucción de la subrasante, afirmados o carpeta asfáltica.

El Fiscalizador, para casos especiales, podrá autorizar el desalojo del material con otros medios mecánicos y todos los daños posibles ocasionados en la subrasante, afirmados o capa asfáltica, deberán ser reparados por el Contratista con el reconocimiento de su respectivo pago.

No se reconocerá pago alguno de derrumbes en caso de que el Fiscalizador establezca que los mismos se deben a negligencia o descuido del Contratista.

308-4.02. Medición.- Las cantidades a pagarse serán los m³ de materiales efectivamente desalojados de la plataforma y cunetas del camino.

308-4.03. Pago.- El acabado de la obra básica nueva, tal como se ha indicado en la subsección 308-3, no se pagará en forma directa.

El acabado de la obra básica existente se pagará al precio contractual para el rubro abajo designado y que conste en el contrato. Si dicho rubro no está incluido en el contrato, se considerará que el trabajo de acabado de la obra básica existente está compensado con los pagos efectuados por los varios rubros de excavación y relleno.

Este precio y pago constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarios para ejecutar los trabajos descritos en esta subsección, con las excepciones que se enumeran a continuación:

- a) Cuando la cantidad de excavación requerida para la explanación y conformación de la plataforma existente sea mayor de 1.500 m³ por km. se pagará toda la excavación de acuerdo a la subsección 303-2.
- b) El material adicional requerido para completar y terminar la plataforma del camino, en concordancia con la sección transversal de la obra, se pagará de conformidad a lo establecido en la subsección 303-2, y Secciones 304 y 307.
- c) La limpieza de derrumbes se pagará al precio contractual para el rubro designado a continuación y que consten en el contrato.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
308-2 (1) Acabado de la obra básica existente.....	Metro cuadrado (m ²)
308-4 (1) Limpieza de derrumbe.....	Metro cúbico (m ³)

SECCION 309. TRANSPORTE

309-1.01.Descripción.- Este trabajo consistirá en el transporte autorizado de los materiales necesarios para la construcción de la plataforma del camino, préstamo importado, mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado.

El material excavado de la plataforma del camino será transportado sin derecho a pago alguno en una distancia de 500 m.; pasados los cuales se reconocerá el transporte correspondiente.

309-1.02.Medición.- Las cantidades de transporte a pagarse serán los metros cúbicos/km. o fracción de km. medidos y aceptados, calculados como el resultado de multiplicar los m³ de material efectivamente transportados por la distancia en km. de transporte de dicho volumen.

Los volúmenes para el cálculo de transporte de materiales de préstamo importado, el mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado, la estabilización con material pétreo, serán los mismos volúmenes establecidos para su pago de conformidad con su rubro correspondiente, m³/km. o fracción de km.

Si el contratista prefiere utilizar materiales provenientes de una fuente localizada a mayor distancia que aquellas que fueren fijadas en los planos, disposiciones especiales o por el Fiscalizador, la distancia de transporte se medirá como si el material hubiera sido transportado desde el sitio fijado en los planos, disposiciones especiales o por el Fiscalizador.

En caso de que, para cumplir con las especificaciones respectivas, fuera necesario obtener materiales de dos o más fuentes diferentes, los volúmenes para el cálculo de transporte se determinarán en el análisis de costos unitarios que presentará el oferente en su oferta económica.

309-1.03.Pago.- Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios contractuales para cada uno de los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por el transporte de los materiales, incluyendo la mano de obra, equipo, herramientas, etc. y operaciones conexas necesarias para ejecutar los trabajos descritos en esta subsección.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

300 – Movimiento de Tierras

309-2 (2) Transporte de material de excavación (transporte libre 500 m).....	Metro cúbico/kilómetro
309-4 (2) Transporte de material de préstamo Importado.....	Metro cúbico/kilómetro

**SECCIÓN 310 DISPOSICIÓN FINAL Y TRATAMIENTO
PAISAJISTICO DE ZONAS DE DEPOSITO (ESCOMBRERAS)**

310-01. Descripción.- Comprende la ubicación, tratamiento y mantenimiento de las zonas denominadas escombreras o botaderos, las cuales recibirán los restos o residuos de cortes en la vía, materiales pétreos desechados, suelos contaminados, y otros con características similares a los señalados, así como también los materiales expuestos en los numerales 303-2.02.4 (Material inadecuado) y 303-2.02.6 (Material excedente).

Por ningún motivo los desechos indicados serán arrojados a los cauces naturales ni a media ladera; estos serán almacenados en sitios previamente identificados en la evaluación de impactos ambientales o de acuerdo a lo que disponga el Fiscalizador y en todo caso, los trabajos se realizarán teniendo en cuenta condiciones adecuadas de estabilidad, seguridad e integración con el entorno.

310-02. Procedimiento de Trabajo.-

310-02.1. Ubicación.- En el caso que las especificaciones ambientales particulares no mencionen nada al respecto, será el Contratista quien propondrá al Fiscalizador los lugares escogidos como escombreras o botaderos, y que serán aquellos sitios que cumplan con las siguientes condiciones mínimas:

- Respetar la distancia de transporte dentro de los parámetros establecidos para tal efecto por el MOP y que no afecten el costo de transporte ni produzca efectos visuales adversos;
- Alcanzar una adecuada capacidad de almacenamiento, la cual está en función del volumen de estériles a mover;
- Alcanzar la integración y restauración de la estructura con el entorno;
- Verificar la capacidad portante suficiente para el volumen a recibir;
- Garantizar el drenaje; y
- No producir alteraciones sobre hábitats y especies protegidas circundantes.

El Contratista evitará el depósito de materiales y desechos de la construcción, rehabilitación o mantenimiento vial en las siguientes áreas: a) derecho de vía de la obra; se considerará una excepción, siempre que a la finalización de los trabajos el sitio quede estéticamente acondicionado y con taludes estables conforme lo especifica la sección 206; b) lugares ubicados a la vista de los

usuarios de la carretera, c) sitios donde existan procesos evidentes de arrastre por aguas lluvias y erosión eólica y d) zonas inestables o de gran importancia ambiental (humedales, de alta producción agrícola, etc.).

Deberá preferirse aquellos lugares en los cuales los suelos no tengan un valor agrícola; donde no se altere la fisonomía original del terreno y no se interrumpen los cursos naturales de aguas superficiales y subterráneas, tales como depresiones naturales o artificiales, las cuales serán rellenadas ordenadamente en capas y sin sobrepasar los niveles de la topografía circundante, respetando siempre el drenaje natural de la zona.

310-02.2. Tratamiento.- Previo al uso de los botaderos o escombreras, el Contratista presentará al Fiscalizador por escrito los planos de ubicación, los tipos de materiales a depositar, el volumen del depósito, la descripción del sitio a rellenar (tipo de vegetación si la hubiere, suelos, geología, geomorfología, e hidrología), diseño planimétrico y altimétrico del depósito proyectado, procedimientos de depositación de materiales, mecanismos de control de la erosión hídrica y eólica, medidas de restauración paisajística, definición del uso posterior del área ocupada y fotografías del área en las etapas: previa, durante y finalizado el tratamiento.

Una vez que ha sido elegida el área, y aprobada la documentación correspondiente por parte del Fiscalizador, el Contratista deberá:

- Retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre la que estuvo proyectada y que realmente soportará el sobrepeso del almacenamiento o relleno. Este suelo orgánico servirá posteriormente para la recuperación ambiental.
- Vigilar que la construcción de los taludes del acopio de material tengan la pendiente proyectada a fin de evitar deslizamientos. Si es necesario se colocarán muros de pie perimetrales a la zona tratada.
- El Contratista suministrará e instalará a su costo entibados, tablestacas, puntales y cualquier otro tipo de protección temporal que, a juicio del Fiscalizador, sea necesario a fin de precautelar la seguridad e integridad de los trabajadores, del riesgo de derrumbes y deslizamientos.
- El material excedente de la obra, será trasladado y depositado en estos sitios por medio de volquetes, para luego ser tendido y nivelado con una motoniveladora. A fin de lograr una adecuada compactación deberá realizarse por lo menos 4 pasadas de tractor de orugas y en las capas anteriores a la superficie definitiva por lo menos 10 pasadas.

- Bajo estas capas de material no compactado deberá existir un sistema de drenaje subsuperficial, el mismo que permitirá la evacuación de las aguas lluvias o de las aguas de riego infiltradas en el botadero, evitando además la presencia de subpresiones en los diques perimetrales previstos para confinar el material.
- Una vez alcanzada la capacidad de diseño, colocar una capa de 30 cm de material orgánico, el guardado previamente u otro que permita aplicar la sección 206 de estas especificaciones.

310-02.3. Mantenimiento.- Terminadas las tareas de tratamiento del botadero, se realizará su mantenimiento hasta la recepción definitiva de la obra, especialmente en aspectos tales como: estabilidad de taludes, drenaje, intrusión visual y prevención de la erosión.

310-03. Medición.- La medición comprenderá la verificación in situ de cada uno de los trabajos descritos a conformidad del Fiscalizador.

310-04. Pago.- El pago de la cantidad establecida en la forma indicada en el numeral anterior se pagará al precio que conste en el contrato, de acuerdo al rubro abajo designado.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
310- (1) Escombrera.....	Cada una.

SECCIÓN 311 MATERIAL DE PRÉSTAMO

311-01. Descripción.- Esta sección complementa las actividades de construcción y mantenimiento viales prescritas en las secciones 304 y 305 de las Especificaciones MOP-001-F-2000, que generalmente conllevan un movimiento de volúmenes de tierra que generan un tráfico intenso de maquinaria pesada, generación de polvo e inicio de potenciales procesos erosivos en las zonas de préstamo lateral, entre los principales.

Con el fin de evitar efectos negativos al ambiente, el Contratista deberá ejecutar una serie de acciones tendientes a minimizar dichos efectos, logrando precautelar la seguridad y salud de sus obreros y la integridad del ambiente que le rodea.

311-02. Procedimiento de Trabajo.- Los sitios seleccionados como zonas de préstamo lateral serán las que consten en planos o de acuerdo al buen criterio del Fiscalizador, considerando los aspectos técnicos de la obra y la baja oferta ambiental.

El Contratista se comprometerá a ejecutar los sistemas de drenaje más adecuados con el fin de evitar empantanamientos en las zonas de préstamo lateral, tales como filtros longitudinales y cunetas de tal forma de no obstaculizar el drenaje natural de la zona y evitar la proliferación de mosquitos y vectores de enfermedades.

Una vez utilizada la zona de préstamo, los taludes de la misma serán cubiertos con el mismo material de descapote que fue previamente acumulado, el cual favorecerá una revegetación natural, y mejorará las condiciones visuales de paisaje.

Aspectos particulares a ser tomados en cuenta por el Contratista son el control del polvo generado por las actividades propias de excavación y cargado, así como el control de la velocidad de circulación de las volquetas y demás vehículos evitando de esta manera accidentes y la dispersión de partículas en el aire.

311-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 312 CONTROL Y MANTENIMIENTO DE DERRUMBES Y DESLIZAMIENTOS

312-01. Descripción.- La aplicación de medidas preventivas y correctivas en los lugares donde ocurran derrumbes y deslizamientos implican la reducción de la fuerza causante y de las condiciones que lo originaron. Estas situaciones afectan directa o indirectamente a los obreros de la construcción, usuarios de la vía y evidentemente al entorno que rodea la obra.

Esta sección considera las bases técnicas expresadas en los numerales 303-2.02.5 y 308-4 de estas especificaciones.

312-02. Procedimiento de Trabajo.- Al tratarse de uno de los pasivos ambientales más reconocidos en la construcción vial y mantenimiento viales, es necesario que el Contratista realice cierto tipo de acciones previstas en las especificaciones ambientales particulares o en su caso, será el Fiscalizador quien ordene al Contratista la ejecución de las actividades descritas a continuación:

- < < Identificación de las causas del pasivo ambiental;
- < < Determinación de la magnitud el pasivo ambiental;
- < < Aplicación de medidas preventivas y de control, previa aprobación del Fiscalizador, tales como: muros de sostenimiento, anclado de las rocas, tendido y escalonado de taludes, drenaje superficial, subdrenaje, estabilización de la masa del derrumbe, mallas metálicas para protección de taludes, entre otros.
- < < De ninguna manera los restos de derrumbes y deslizamientos serán desalojados en cauces naturales de agua o en lugares susceptibles de erosión; será el Fiscalizador quien determine el sitio más adecuado técnica y ambientalmente para efectuar tales depósitos. Una vez que el suelo haya obtenido cierto grado de trabajabilidad, éste será reconfigurado y tratado, con el fin de lograr su revegetación y armonía paisajística.

312-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

SECCIÓN 313 FUENTES DE MATERIALES

313-01. Descripción.- Trata sobre los criterios y tareas de carácter ambiental a implementarse en la fase preparatoria, fase de explotación y fase de abandono de las fuentes de materiales o canteras que sirven de aprovisionamiento de materiales para la construcción, rehabilitación o mantenimiento de obras viales.

Una explotación inadecuada de materiales para la construcción, rehabilitación o mantenimiento viales podría generar efectos ambientales significativos, como son la pérdida de cobertura vegetal y suelo orgánico, la erosión lineal y areal, las alteraciones en el equilibrio erosión- sedimentación y una distorsión paisajístico entre los principales.

313-02. Procedimiento de Trabajo.-

313-02.1. Localización.- El Contratista evitará la extracción de áridos y suelos provenientes de canteras o fuentes de materiales que se encuentren dentro de áreas protegidas por Ley, o zonas con presencia de especies vegetales y animales protegidas o en peligro de extinción, hábitats preferenciales de reproducción, alimentación o descanso de fauna; poblaciones humanas que se encuentren a menos de 500 m de distancia; tomas de abastecimiento de agua situadas a menos de 2 Km. de distancia; lugares con un alto nivel freático y susceptibles de erosión o sujetos a inestabilidades físicas que presenten peligro potencial.

Se preferirá la extracción de materiales de fuentes que ya hayan sido explotadas para el abastecimiento de alguna obra anterior o cuyo entorno ecológico no comprometa los criterios indicados anteriormente.

Como requisito previo a la explotación de materiales, el Contratista presentará al Fiscalizador para su conocimiento y aprobación un plan de explotación que incluirá el detalle de los siguientes puntos:

- i. Descripción de la planificación de los sitios de ubicación de las instalaciones sanitarias básicas, oficinas, bodegas, talleres, sistemas de drenaje, vías de acceso y circulación, estacionamientos, equipos, sitios de acopio, etc.;
- ii. Planimetrías del lugar, instalaciones y equipo a usarse;
- iii. Descripción de los métodos de explotación aplicarse;
- iv. Volumen mensual y anual de extracción y rechazo(m³);
- v. Maquinaria a emplearse;

- vi. Medidas ambientales y seguridad industrial a considerarse;
- vii. Programa de restauración ambiental;
- viii. Cronograma y costos previstos.

Para la ubicación de plantas de trituración, clasificación o acopio, debe incluirse el diagrama de emplazamiento de dichos equipos y el flujo de masas respectivo.

313-02.2. Fase preparatoria.- Una vez aprobado el plan de explotación y antes de iniciar los trabajos, el Contratista verificará las recomendaciones establecidas en los diseños, con relación a la estabilidad de los taludes de corte y procederá a la remoción de la cobertura vegetal, en caso de haberla y la depositará y conservará en los sitios de acopio localizados en áreas previamente planificadas por el Contratista y aprobadas por el Fiscalizador, si no estuvieran prescritas en las especificaciones ambientales particulares de la obra. Este suelo orgánico servirá para la restauración de la zona una vez terminada la explotación y por ningún motivo podrá ser comercializada y usada para cualquier otro fin.

El Contratista se sujetará a lo aprobado por el Fiscalizador para la preparación del terreno y movimiento de tierras, construcción de instalaciones, caminos de acceso y obras conexas para la instalación de los equipos y plantas de tratamiento de materiales.

Los drenajes naturales interceptados por los cortes deberán ser canalizados con el fin de proteger el talud y evitar erosiones.

313-02.3. Fase de explotación.- Será el Fiscalizador quien exija al Contratista que se implementen las medidas necesarias a fin de minimizar la contaminación del aire con polvo y material particulado, precautelando siempre la salud e integridad física de los técnicos y obreros mediante la implantación de medidas de seguridad en toda el área de explotación.

Deberá acatarse lo indicado en las secciones 205, 209, 210, 212, 213 y 224 de estas especificaciones ambientales generales.

Los niveles de ruido y el control de polvo deberán ser controlados de acuerdo con las secciones 216 y 217 de estas especificaciones. Todos los frentes de trabajo deberán estar perfectamente señalizados para evitar accidentes y el ingreso de personas ajenas a la explotación.

Al tratarse de explotación en lechos fluviales y por considerarse como un

ecosistema muy frágil, el Contratista deberá:

- << Solicitar con la debida anticipación los permisos del organismo oficial competente y cumplir con los requisitos técnicos para la extracción de materiales en cauces naturales (cantos rodados y arenas).
- << Presentar al Director General de Obras Públicas del MOP y a las autoridades ambientales competentes el diseño de un plan de extracción de material fluvial; este documento demostrará mediante procedimientos de hidráulica fluvial plenamente aceptados, que los procesos de explotación y el volumen a extraer son compatibles con el escurrimiento normal del cauce y que no se producirán impactos potenciales que afecten a la ecología fluvial existente y demás elementos ambientales del entorno (poblaciones, suelo, fauna, vegetación, etc.).
- << Con los permisos del organismo competente y la aprobación del plan de extracción de material fluvial, el Contratista deberá efectuar las extracciones fluviales de tal forma que no sean puntuales, y degeneren en depresiones localizadas en los lechos; debe preverse que los yacimientos no se encuentren cerca de puentes, tomas de agua, riberas protegidas u otro tipo de estructuras cuya estabilidad podría verse afectada por el incremento de sedimentos en el agua o el cambio de caudal y velocidad del flujo.

313-02.4. Fase de abandono.- Concluida la fase de explotación de las fuentes de materiales o canteras, el Contratista deberá proceder a adecuar los relieves del área, dejando los taludes con inclinaciones similares a las del entorno y con sus bordes superiores redondeados, de modo que la vegetación arbustiva y rastrera pueda prenderse y el talud no represente peligro alguno.

Deberán retirarse los vestigios de ocupación del lugar, tales como construcciones, estructuras, pisos para acopios, caminos internos y estacionamientos, escombros, chatarra, etc.

Los pozos y huecos entre piedras de sobretamaño deben ser rellenados con el fin de minimizar los riesgos para las personas y el ambiente.

A continuación, se acondicionará el suelo de la base del terreno explotado de tal manera que permita efectuar posteriormente las actividades de recolocación del suelo orgánico previamente acopiado y la siembra de especies predominantes en el área, de acuerdo a los procedimientos indicados en la sección 206.

Crear una barrera visual si el área restaurada no concuerda con el entorno o si ésta es visible desde la carretera o algún centro poblado.

La recuperación de los sistemas de drenaje natural debe ser principal preocupación del Contratista, pues en gran parte depende de ello la generación a futuro de procesos erosivos y degradantes del ambiente.

Si los taludes finales tienen alturas superiores a los 4 m, el Contratista construirá bermas intermedias para evitar deslizamientos.

313-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

CAPITULO 400

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

SECCION 401 SUPERFICIES DE RODADURA

401-1. Superficie de Grava - Arcilla.

401-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de una capa estabilizada de grava y arcilla o arena y arcilla, según sea la granulometría del árido, sobre una subrasante terminada con los alineamientos, pendientes y secciones transversales indicados en los planos contractuales, a fin de dotar al camino de una superficie uniforme y resistente para circulación vehicular de baja intensidad.

La arcilla, grava o arena necesarias para este trabajo podrán provenir de la excavación para la plataforma del camino o de fuentes de fuera de los límites del proyecto. En ambos casos, los materiales y sus sitios de explotación deberán ser autorizados por el Fiscalizador.

401-1.02. Materiales.- Para este trabajo pueden utilizarse materiales existentes en la subrasante construida, sea directamente de la excavación; o con material proveniente de préstamos; o materiales escogidos de fuentes existentes fuera de los límites del proyecto.

Deberán utilizarse mezclas homogéneas de grava y arcilla o arena y arcilla, exentas de materiales vegetales, que formen una capa de espesor compactado uniforme como lo indiquen los planos del contrato.

La mezcla de materiales deberá tener un límite líquido máximo de 35 y un índice de plasticidad no mayor de 9, y la granulometría deberá cumplir los requisitos indicados en la Tabla 401-1.1.

401-1.03. Equipos.- El Contratista deberá disponer en el trabajo del equipo que sea necesario para la construcción de la superficie de rodadura, según el procedimiento de trabajo que se emplee, equipo que deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo deberá constar de motoniveladora con escarificador, pulverizadora-mezcladora de paletas rotatorias o rastra de discos, rodillos lisos de ruedas de acero o neumáticos, equipo de transporte y tanqueros para hidratación.

Tabla 401-1.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada				
	A	B	C	D	E
2" (50.8 mm)	100				
1 1/2" (38.10 mm)	80 - 100				
1" (25.4 mm.)	60 - 80	100	100	100	100
3/8" (9.5 mm.)	--	50 - 85	60 - 100	--	--
Nº 4 (4.75 mm.)	45 - 65	35 - 70	45 - 85	--	--
Nº 10 (2.00 mm.)	--	25 - 50	30 - 65	40 - 100	55 - 100
Nº 40 (0.425 mm.)	--	12 - 30	15 - 40	20 - 50	30 - 70
Nº 200 (0.075 mm.)	5 - 15	4 - 12	5 - 15	6 - 20	8 - 25

401-1.04. Ensayos y Tolerancias.- La granulometría de la mezcla deberá ser comprobada mediante los ensayos INEN 696,(AASHTO T-11 y T-27), los mismos que serán realizados inmediatamente después de completado el mezclado.

El índice de plasticidad y los límites de consistencia serán determinados mediante los ensayos INEN 691 y 692, (AASHTO T-89 y T-90).

Para controlar la calidad de la construcción se deberá efectuar los ensayos correspondientes de Densidad Máxima y Humedad Óptima, de acuerdo con las exigencias de AASHTO T-180, método D. La densidad de campo deberá ser comprobada por medio de equipo nuclear debidamente calibrado o del ensayo AASHTO 205-64, y no deberá ser menor del 95% de la Densidad Máxima obtenida en laboratorio.

El espesor de la capa determinada deberá comprobarse a intervalos de 100 m de longitud, tomando medidas a los lados y eje de la vía alternadamente; el espesor medido no será inferior en más de dos centímetros al establecido en los planos, y en todo caso el promedio de las mediciones será igual o mayor que el espesor indicado en los planos.

Las alineaciones y pendientes transversales son muy importantes para permitir un escurrimiento apropiado y acelerado y evitar empozamientos de agua lluvia. Por los tanto, las cotas de la superficie terminada y la conformación de la sección transversal serán comprobadas con nivel, y no se permitirá desviaciones mayores a dos centímetros en ningún punto.

401-1.05. Procedimiento de trabajo.- La construcción de la superficie de rodadura de grava - arcilla o arena - arcilla podrá ser llevada a cabo utilizando materiales que se hallen formando la subrasante, provenientes directamente de la excavación o de préstamos, o materiales transportados de las fuentes más convenientes para el proyecto.

Cuando se trate de aprovechar el suelo de la subrasante, se deberá escarificar el espesor deseado utilizando una motoniveladora, para luego pulverizar el suelo mediante el uso de una máquina pulvi-mixer o una rastra de discos aprobada por el Fiscalizador. A continuación se agregará la proporción necesaria de grava, arena o arcilla, según el caso, tendiendo este material en una capa uniforme a todo el ancho de la vía, mediante el empleo de una motoniveladora. La mezcla deberá efectuarse utilizando la pulvi-mixer o la rastra de discos, hasta que todo el material se halle homogéneo. Se continuará el proceso añadiendo el agua necesaria para obtener la humedad óptima y una vez humedecido uniformemente se conformará la superficie para proceder a la compactación mediante rodillos lisos o neumáticos.

La superficie terminada debe ser uniforme y lisa. De existir exceso de humedad o áreas secas se deberá remover el material y dejarlo evaporar o añadir agua, respectivamente, para volverlo a compactar.

Cuando sea necesario transportar al sitio los dos tipos de material para cumplir con los requisitos de plasticidad y granulometría, se deberá colocar el primer material y esparcirlo en una capa uniforme a un costado de la vía, a fin de colocar sobre él el segundo material en la dosificación necesaria para proceder a mezclarlo mediante el uso de motoniveladora, pulverizadoras-mezcladoras o rastras de discos, hasta conseguir una mezcla homogénea del material de acuerdo con el diseño, luego de lo cual se continuará con el proceso de tendido, humedecimiento, conformación y compactación descritos anteriormente.

401-1.06. Medición.- La cantidad por pagarse por la construcción de la superficie estabilizada de grava - arcilla o arena - arcilla corresponderá al volumen compactado de la capa tratada, terminada y aceptada por el Fiscalizador. La medición se efectuará en base al área considerada como proyección en un plano horizontal y al espesor especificado y efectivamente construido.

401-1.07. Pago.- Las cantidades de obra, determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios determinados en el contrato para el rubro designado a continuación.

El pago efectuado y el precio contractual constituirán la compensación total por la explotación total y suministro de los materiales necesarios; por su escarificación, preparación, mezcla, hidratación, compactación y conformación; así como por el equipo empleado, la mano de obra, herramientas, materiales, operaciones conexas necesarias para completar el trabajo descrito en esta sección.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
401-1 Superficie de grava-arcilla.....	Metro cúbico (m ³)

401-2. Superficie de Agregados no Tratados.

401-2.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de agregados no tratados, colocada sobre la subrasante terminada con los alineamientos, pendientes y secciones transversales indicados en los planos, con el fin de proveer a la vía de una superficie estable, resistente e impermeable para circulación vehicular de baja intensidad.

Los áridos no tratados pueden consistir de fragmentos de roca, gravas, aglomerados, combinados con suelos de partículas finas como arenas, arcillas, limos, en cantidad suficiente para ligar las partículas gruesas entre sí, y de acuerdo con el diseño que someta el Contratista a la aprobación del Fiscalizador.

Los materiales a utilizarse deberán provenir de fuentes autorizadas por el Fiscalizador.

401-2.02. Materiales.- Los materiales necesarios para este trabajo pueden ser explotados en fuentes fuera de los límites del proyecto, o pueden provenir de la excavación de la plataforma del camino. Los áridos no necesitan ser tratados, pero se los tamizará para separar las partículas gruesas que salgan de los límites granulométricos.

Los agregados gruesos consistirán de partículas resistentes y durables que tengan un porcentaje de desgaste a la abrasión de 50% como máximo. Las partículas finas consistirán de una mezcla de arena y arcilla o limo, y no deberán contener material vegetal; el índice de plasticidad de la fracción que pasa el tamiz N° 40 será como máximo de 9 y su límite líquido no será mayor de 35; la fracción que pasa el tamiz N° 200 no deberá ser mayor que las dos terceras partes de la fracción que pasa el tamiz N° 40.

En caso de no encontrarse materiales originales que cumplan los requisitos para estas superficies de áridos no tratados, podrán utilizarse mezclas de materiales en las proporciones que señale el Fiscalizador. En todo caso, se deberá cumplir los límites de una de las granulometrías especificadas en la Tabla 401-2.1.

401-2.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer del equipo necesario aprobado por el Fiscalizador. Dispondrá como mínimo de motoniveladoras, vehículos de transporte de material, equipo de cribado, tanqueros para hidratación, rodillos lisos de tres ruedas de acero o rodillos vibratorios y rodillos neumáticos si es del caso.

Tabla 401-2.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	A	B	C	D
3" (76.2 mm.)	100	--	--	--
2" (50.8 mm.)	80 - 100	100	--	--
1" (25.4 mm.)	55 - 85	75 - 95	100	100
3/8" (9.50 mm.)	--	--	50 - 85	60 - 100
Nº 4 (4.750 mm.)	30 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
Nº 200 (0.075 mm.)	5 - 15	5 - 15	5 - 15	5 - 20

401-2.04. Ensayos y Tolerancias.- La granulometría del material colocado en la vía será comprobada mediante los ensayos INEN 696 (AASHTO T-11 y T-27).

El porcentaje máximo de desgaste de los agregados gruesos no será mayor del 50% a 500 revoluciones, determinado mediante los ensayos INEN 860 y 861.(AASHTO T-96).

El índice de plasticidad y los límites de la fracción que pasa el tamiz Nº 40 serán comprobados mediante los ensayos INEN 691 y 692.(AASHTO T-89 y T-90)

La densidad máxima y humedad óptima serán establecidas a partir del ensayo AASHTO T-180, Método D y la densidad en la obra se comprobará mediante método nuclear o el ensayo AASHTO T-147 y su valor no deberá ser menor que el 95% de la densidad obtenida en laboratorio.

El espesor de la capa deberá ser comprobado mediante nivelación o efectuando perforaciones a intervalos de 100 m en forma alternada en el eje y a los costados del camino; el promedio de los espesores no deberá ser inferior al establecido en los planos.

Las alineaciones y pendientes transversales deberán ser revisadas minuciosamente para impedir empozamientos de agua. Las cotas y la conformación de la superficie terminada serán comprobadas mediante nivelación, y no se permitirán desviaciones mayores a 2 cm. en ningún punto.

En caso de que la comprobación de los espesores se haya efectuado mediante perforaciones, el Contratista deberá rellenarlas, a su costo, con el mismo material que el empleado para la superficie de agregados no tratados, debidamente compactado.

401-2.05. Procedimientos de Trabajo.- La construcción de la superficie de agregados no tratados puede ser llevada a cabo con una sola clase de material o

con mezclas de dos o más en caso de ser necesario, para cumplir los requerimientos del diseño y no encontrarse un material apropiado para ser usado directamente.

En el primer caso, el agregado será transportado al sitio y será depositado sobre la subrasante aprobada, en los volúmenes apropiados a los costados del camino, desde donde será regado con una motoniveladora, evitando la segregación de tamaños. Durante el regado a todo lo ancho de la vía se deberá humedecer el material hasta lograr la humedad óptima y luego se procederá a compactarlo con rodillos lisos de tres ruedas o rodillos vibrantes.

La compactación deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro en sentido paralelo al eje del camino, a fin de evitar desplazamientos del material.

En el caso de usar dos materiales provenientes de fuentes separadas, se transportará en primer lugar el material grueso, el cual será esparcido con una motoniveladora en una capa uniforme a un costado del camino; sobre esta capa se colocará el agregado fino en la proporción necesaria y se procederá a la mezcla con una motoniveladora u otro equipo aprobado por el Fiscalizador.

Durante el mezclado se realizará paulatinamente la hidratación y luego de que la mezcla se halle homogénea se esparcirá a todo lo ancho de la vía en una capa de espesor uniforme para efectuar la compactación.

El espesor máximo de la capa por compactar dependerá del tipo de rodillos que se utilicen; en todo caso, esta relación deberá ser autorizada por el Fiscalizador, pero en ningún caso el espesor compactado de cada capa será mayor a 30 cm.

401-2.06. Medición.- La cantidad a pagarse por la construcción de la superficie de agregados no tratados será el número de metros cúbicos colocados en la obra, aprobados y medidos después de la compactación, en base a la longitud terminada y a las dimensiones de la sección transversal constante en los planos.

401-2.07. Pago.- El pago de las cantidades determinadas según lo indicado en el numeral anterior se pagarán a los precios constantes en el contrato para el rubro consignado a continuación.

El pago efectuado y el precio contractual constituirán la compensación total por los trabajos de explotación y el suministro de los materiales necesarios para construir esta superficie; por su mezclado, hidratación, regado, compactación y conformación; así como por el equipo empleado, la mano de obra, herramientas y operaciones conexas necesarias para ejecutar los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

401-2 Superficie de agregados no tratados.....Metro cúbico (m³)

401-3. Suelo Estabilizado con Material Bituminoso.

401-3.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de suelo estabilizada con material bituminoso, sobre una subrasante terminada con los alineamientos, pendientes y secciones indicados en los planos contractuales, a fin de conseguir un mejoramiento de las características resistentes del suelo, y disminución de la permeabilidad, que permitan proveer al camino de una superficie uniforme y resistente para circulación vehicular de baja intensidad.

Los suelos que se utilizarán en este trabajo podrán provenir de la excavación para la plataforma del camino o de fuentes de fuera de los límites del proyecto. En ambos casos, los suelos y sus sitios de explotación serán autorizados por el Fiscalizador.

401-3.02. Materiales.- Para este trabajo pueden utilizarse los suelos de que está formada la subrasante del camino, o materiales existentes fuera de los límites del proyecto; en todo caso, exentos de cantidades perjudiciales de materia orgánica, arcilla de alta plasticidad y de materiales micáceos.

Pueden utilizarse suelos cohesivos o materiales no cohesivos como limos, arenas, o mezclas de ellos. Su granulometría no es absolutamente restrictiva, pero es recomendable que más del 50% del suelo pase a través del tamiz N° 4 (4.75 mm.) y que entre el 10 y el 50% pasen a través del tamiz N°. 200 (0.075 mm.). El límite líquido deberá ser menor a 35 y el índice de plasticidad será menor a 9.

El material bituminoso estará constituido por asfaltos diluidos o por emulsiones asfálticas que cumplan los requisitos especificados en las subsecciones 810-3 y 810-4 respectivamente. En todo caso, el tipo y grado del material bituminoso estará determinado en el contrato; sin embargo, en caso de necesidad el Fiscalizador podrá cambiar a uno de los grados más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

401-3.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la debida ejecución de estos trabajos, el cual deberá contar con la aprobación del Fiscalizador.

El equipo mínimo dependerá del procedimiento que se emplee para la estabilización de los materiales que formarán la superficie de rodadura. Según el caso, estará conformado por una planta central de mezclado o mezcladoras portátiles de paletas rotativas o de tambor, equipo de transporte, distribuidor de asfalto autopropulsado según está especificado en el numeral 405-1.03, motoniveladoras con escarificador, pulverizadoras-mezcladoras de paletas rotativas o rastras de discos, rodillos lisos de ruedas de acero o preferentemente neumáticos con carga por rueda y presión de inflado apropiadas para el espesor de la superficie estabilizada.

401-3.04. Ensayos y Tolerancias.- La granulometría del material deberá comprobarse mediante el ensayo INEN 696.(AASHTO T-11 y T-27).

La mezcla será diseñada utilizando el suelo, bitumen y agua. El contratista deberá preparar la fórmula de trabajo que pretende emplear, a fin de someterla a consideración del Fiscalizador para su autorización, antes de lo cual, no se deberá iniciar ningún trabajo.

La fórmula de trabajo señalará el porcentaje en peso del ligante bituminoso en relación al peso del suelo seco, el porcentaje de agua que debe contener el suelo en el momento del mezclado y compactación y la densidad máxima de la mezcla.

La tolerancia en la dosificación del material bituminoso establecida en la fórmula de trabajo será de $\pm 1\%$ del peso seco del material a estabilizar.

Los ensayos específicos para resistencia a la compresión, estabilidad y densidad en sitio, deberán ser determinados para el caso concreto en las disposiciones contractuales.

El espesor de la capa estabilizada deberá ser comprobado a intervalos de 100 metros tomando medidas de los lados y al eje del camino alternadamente; el espesor no deberá variar en más de 1.5 cm. de lo especificado en los planos; el promedio de los espesores no deberá ser inferior al estipulado en el contrato. Las alineaciones y pendientes transversales son muy importantes para permitir un escurrimiento óptimo y acelerado y evitar empozamientos de agua lluvia. Por lo tanto, las cotas de la superficie terminada y la conformación de la sección transversal serán comprobadas con nivel y no se permitirá desviaciones mayores a 2 cm. en ningún punto.

401-3.05. Procedimientos de trabajo.- El tratamiento puede efectuarse en sitio o en una planta central. En el primer caso, la construcción de la superficie estabilizada de suelo-asfalto podrá ser llevada a cabo con el suelo existente en la subrasante, y en el segundo caso, se podrá utilizar materiales provenientes de fuentes de fuera del proyecto.

Cuando se trate de aprovechar el suelo de la subrasante, que será el caso más común, se deberá en primer lugar escarificar el espesor deseado utilizando las motoniveladoras, para luego pulverizar el suelo meticulosamente por medio de máquinas pulvi-mixer o rastras de discos. Se recogerá el suelo pulverizado a un costado del camino usando motoniveladoras y formando con él una faja de ancho y espesor uniformes. A continuación se añadirá el asfalto mediante distribuidores autopropulsados, los cuales regularán la proporción debida, y luego se mezclará el material con las motoniveladoras pasándolo varias veces a uno y otro costado del camino. En caso de formarse grumos se empleará nuevamente la pulvi-mixer o la rastra de discos.

Cuando la mezcla suelo-asfalto se halle homogénea, se la tenderá a todo el

ancho, mientras se añade el agua necesaria establecida en el diseño para lograr la humedad óptima total antes de la compactación. Se conformará la capa con las alineaciones y sección transversal especificadas y se procederá a la compactación.

La compactación se iniciará con los rodillos lisos de ruedas de acero, empezando por los costados del camino y avanzando hacia el centro, traslapando una parte del ancho del rodillo en cada pasada. Se continuará la compactación con rodillos neumáticos apropiados, hasta alcanzar la densidad especificada. El contratista cuidará que los rodillos que se empleen en este tratamiento tengan el riego necesario de agua para humedecer las ruedas o neumáticos, a fin de que no se pegue el material. En ningún caso se humedecerán las ruedas con diesel u otros aceites livianos. Se continuará la compactación hasta lograr uniformemente un 95% de la densidad máxima establecida en el Laboratorio, mediante el método AASHTO T-180.

Si es necesario utilizar suelos diferentes a los de la subrasante por no cumplir éstos los requisitos especificados, podrán usarse materiales extraídos de las fuentes más convenientes para el proyecto. En este caso se los podrá también estabilizar luego de transportarlos al sitio, utilizando el procedimiento descrito en los párrafos anteriores, se podrá emplear una planta mezcladora central, en la cual preparará la mezcla con la humedad necesaria y luego la transportará al camino para colocarla con máquinas distribuidoras o tenderla con motoniveladora, conformarla y compactarla como se indicó en los párrafos anteriores, hasta alcanzar la densidad especificada.

Al iniciarse los trabajos el Contratista deberá construir un tramo de prueba de aproximadamente 500 metros de longitud que será ensayado para determinar la densidad, el grado de disgregación del suelo si lo hubiere, proporciones del material bituminoso, espesor de la capa y más requerimientos exigidos por el Fiscalizador, luego de lo cual éste deberá autorizar la prosecución de los trabajos, requisito sin el cual el Contratista no podrá continuar éste trabajo.

401-3.06. Medición.- La cantidad a pagarse por la superficie estabilizada de suelo-asfalto, corresponderá al volumen de la capa tratada, terminada y aceptada por el Fiscalizador y la cantidad de material bituminoso efectivamente empleada.

La medición de la capa estabilizada se efectuará en metros cúbicos, en base al área considerada como proyección en un plano horizontal, y al espesor compactado especificado y efectivamente construido.

La medición del material bituminoso se efectuará por litros, reduciendo el volumen empleado a la correspondiente temperatura de aplicación, al volumen a 15.6 (C, de acuerdo con los datos constantes en la subsección 810-5. para asfaltos diluidos y para las emulsiones asfálticas.

401-3.07. Pago.- Las cantidades de obra, determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para los rubros designados a continuación.

El pago efectuado y el precio contractual constituirán la compensación total por los trabajos de transporte y suministro del material bituminoso; si es del caso, la explotación, transporte y suministro de los suelos necesarios para construir esta superficie, o por la escarificación y pulverización de los suelos de la subrasante, la mezcla, hidratación, distribución, conformación y compactación, así como por el equipo empleado, la mano de obra, herramientas, operaciones conexas y necesarias para ejecutar los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
401-3 (1) Suelo estabilizado con material Bituminoso.....	Metro cúbico (m ³)
401-3 (2) Asfalto diluido tipo.....	Litro (l)
401-3 (2) Emulsión asfáltica tipo.....	Litro (l)

401-4. Adoquinado.

401-4.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de superficies de rodadura formadas por bloques regulares de piedra o de hormigón hidráulico, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con los requerimientos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador.

Este trabajo incluirá también la preparación de la piedra para formar el adoquín o la provisión del adoquín de hormigón, de la forma y tamaño especificados; la colocación de una capa de asiento de arena y el suministro y colocación de todos los elementos necesarios para completar la obra, de acuerdo con los detalles indicados en los planos.

401-4.02. Materiales.- El adoquín de piedra estará formado por fragmentos de roca resistentes y durables, que cumplan con los requisitos establecidos en la subsección 813-3. La roca original será cortada manual o mecánicamente para formar paralelepípedos rectangulares, con la cara superior labrada, para conseguir regularidad geométrica y textura uniformes; los cuatro costados serán cortados en ángulo recto y su cara inferior podrá no ser regularizada, aunque no tendrá proyecciones tales que causen punzonamiento excesivo en las capas inferiores. Sus dimensiones serán las indicadas en el contrato.

Los adoquines de hormigón serán construidos en prensas mecánicas, y serán así mismo paralelepípedos rectangulares con todas sus caras regulares y uniformes formadas en ángulo recto. Serán premoldeados en las dimensiones especificadas para utilizarlos sin ninguna adecuación posterior. En todo caso la forma y dimensiones exactas estarán establecidas en los documentos contractuales. El hormigón para la preparación de los adoquines estará formado por agregados gruesos y finos cribados o triturados, que cumplan con los requisitos de la subsección 813-4, cemento Portland tipos I ó II, acordes con las exigencias de la Sección 802, y agua.

La arena para la capa de asiento deberá cumplir con los requisitos indicados en la subsección 813-5.

401-4.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer de todo el equipo necesario para la provisión de los adoquines y su puesta en obra, equipo que deberá ser autorizado por el Fiscalizador.

Los adoquines serán fabricados usando una máquina estática para la fabricación de bloques, que disponga de compactación por presión y vibratoria, en el caso de utilizarse adoquines de hormigón; se dispondrá en obra de rodillos lisos tandem de 6 a 10 toneladas o rodillos vibratorios de energía de compactación equivalente.

401-4.04. Ensayos y Tolerancias.- El contratista deberá suministrar al Fiscalizador, por lo menos con 30 días de anticipación, muestras representativas de los adoquines de piedra fabricados a fin de realizar los ensayos de calidad determinados en la subsección 813-3.

En caso de adoquines de hormigón, el contratista suministrará al Fiscalizador, también con un mínimo de 30 días de anticipación, muestras representativas de los agregados para la comprobación de calidad en atención al numeral 813-4.02. La granulometría se comprobará mediante el ensayo INEN 696.(AASHTO T-11 y T-27).

El Fiscalizador comprobará la resistencia a la compresión del adoquín de cada parada de fabricación de acuerdo con lo establecido en la norma INEN 1485. Los requisitos necesarios para la fabricación de los adoquines de hormigón empleados en pavimentos deberán cumplir lo establecido en la norma INEN 1488.

Una vez asentados los adoquines y terminado el relleno de las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y regularidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El Fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y utilizando una regla de 3 metros de longitud, que será colocada transversal y longitudinalmente de acuerdo con las cotas y perfiles constantes en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie será de un centímetro.

Las irregularidades mayores que las tolerancias admitidas deberán ser corregidas levantando los adoquines en la sección afectada, nivelando la capa de asiento o cambiando los adoquines, a satisfacción del Fiscalizador, y a costa del Contratista.

401-4.05. Procedimientos de trabajo.- La superficie de apoyo debe hallarse conformada de acuerdo con lo estipulado en los documentos contractuales y estas especificaciones. Antes de iniciar la colocación de la capa de asiento, deberá ser humedecida uniformemente.

Luego, se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm. de espesor en toda superficie que recibirá el adoquín. Sobre esta capa se asentarán los bloques maestros para continuar, en base a ellos, la colocación del resto de adoquines nivelados y alineados utilizando hilos guías que se colocarán en sentido longitudinal y transversal. La penetración y fijado preliminar del adoquín se conseguirá mediante un pisón de madera con el cual se acomodarán y nivelarán los adoquines.

Todos los espacios mayores al 25% del área de un adoquín deberán ser ocupados por fracciones cortadas; las áreas inferiores al 25% podrán ser rellenadas con hormigón de 300 Kg/cm² de resistencia a la rotura por compresión como mínimo, y su superficie será tratada con la misma textura del adoquín de piedra o de hormigón.

Los adoquines deberán quedar separados por espacios máximos de unos 5 mm. aproximadamente, los cuales serán rellenados con arena fina o polvo de piedra de trituración, cuyo 100% deberá atravesar el tamiz N°. 4 y entre el 15 y el 50% deberá atravesar el tamiz N°. 200. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración mediante el uso de escobas y riego de agua.

Una vez completada la colocación de los adoquines y relleno de las juntas, se procederá a la fijación y asentamiento mediante el uso de rodillos lisos tandem de 6 a 8 toneladas. Finalmente, se barrerá el exceso del agregado fino.

401-4.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de la superficie adoquinada serán los metros cuadrados debidamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador, medidos como la proyección de la superficie en un plano horizontal.

No se medirán para el pago las cajas de revisión, sumideros, pozos u otros elementos que se hallen incluidos en la calzada.

No serán medidos para el pago los materiales utilizados para la capa de asiento ni para el relleno de las juntas, los cuales se considerarán dentro del precio del adoquinado.

401-4.07. Pago.- Las cantidades determinadas de acuerdo al numeral anterior serán pagadas a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la fabricación, suministro, manejo, transporte, colocación sobre una capa de asiento y relleno de juntas de adoquines; suministro y colocación de la arena para asiento y del material para las juntas; así como la mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta sección, incluyendo la remoción y reemplazo de los tramos no aceptados por el Fiscalizador.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
401-4 (1) Adoquinado de piedra.....	Metro cuadrado (m ²)
401-4 (1) Adoquinado de bloques de hormigón.....	Metro cuadrado (m ²)

401-5. Empedrado.

401-5.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o de piedra partida. El recubrimiento se efectuará sobre la capa de apoyo debidamente terminada y de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador.

Este trabajo incluirá también la formación de una capa de asiento de arena, en la cual se acomodarán los fragmentos de piedra para el empedrado.

401-5.02. Materiales.- El empedrado se realizará con cantos rodados o con piedra fracturada, en concordancia con lo establecido en los documentos contractuales y con la disponibilidad de los mismos.

Este trabajo no deberá ser efectuado sobre una subrasante que tenga un valor de soporte CBR menor al 6%.

La piedra partida o canto rodado deberá tener de 15 a 20 cm. de diámetro para las maestras y de 10 a 15 cm. de diámetro para el resto de la calzada y cunetas empedradas. La clasificación y selección de las piedras adecuadas se hará en el lugar de explotación y no se permitirá el transporte o uso de piedras que no satisfagan los requerimientos de tamaño establecidos.

Las piedras deberán ser duras, limpias, no presentarán fisuras, serán lo más equidimensionales posible y deberán cumplir con los requerimientos previstos en la subsección 813-2.

La capa de asiento y el relleno de arena cumplirán los requisitos establecidos en la subsección 813-5.

401.5.03. Equipo.- La capa de piedra partida o canto rodado será colocada a mano, pero se requiere de equipo de compactación que puede estar formado por rodillos lisos de 8 a 12 toneladas o rodillos vibrantes de fuerza de compactación equivalente.

401-5.04. Ensayos y Tolerancias.- La comprobación del tamaño de las piedras se hará por cribado o en forma visual, a criterio del Fiscalizador.

Se comprobará la granulometría de las capas de asiento o material de relleno de acuerdo al ensayo INEN 696.

Las cotas y perfiles longitudinales o transversales no podrán variar en más de 2.5 cm., comprobados con el nivel o con una regla de 3.0 m de largo, colocada en sentido paralelo y transversal al eje del camino.

Los lugares donde se encuentren fallas inaceptables deberán ser removidos y corregidos a costa del Contratista.

401-5.05. Procedimiento de trabajo.- La subrasante sobre la que se colocará el empedrado deberá hallarse debidamente conformada y compactada, de acuerdo a las condiciones estipuladas en el contrato y en estas especificaciones. Luego, se tenderá sobre la subrasante una capa de arena uniforme, de unos 4 cm. de espesor, sobre la cual se irá acomodando a mano la piedra o canto rodado, cuidando que la cara más uniforme y lisa forme la superficie de rodadura.

Se deben colocar maestras o hileras con la piedra de mayor tamaño en los bordes, eje o límite de carriles, así como también en filas transversales cada 3 ó 3.5 m, formando así un encajonamiento que evite desprendimientos.

En el resto de la calzada se colocarán las piedras o cantos rodados con una adecuada pendiente transversal, para permitir el drenaje superficial hacia las cunetas.

No se usará de ninguna manera piedras pequeñas o gravas para llenar los intersticios en el empedrado; estos espacios se rellenarán con una mezcla aprobada de arena y material ligante o arcilla.

Se requiere de un pisón pequeño para hacer penetrar la piedra partida o canto rodado aproximadamente 2 cm. en la capa de asiento.

Inmediatamente después se esparcirá material de relleno en los espacios entre las piedras, para aumentar la adhesión entre éstas y disminuir la filtración de aguas lluvias.

Se conseguirá una penetración completa y uniforme de este material, por medio de escobas y riego de agua.

El empedrado deberá cubrir completamente las piedras para facilitar el rodillado.

La compactación y fijación se llevará a cabo de inmediato, utilizando rodillos lisos o rodillos vibratorios, iniciando el trabajo en los costados y desplazándose hacia el centro, mientras se mantiene húmeda la superficie. Después del rodillado se eliminará de la calzada el material de relleno que se encuentre en exceso.

401-5.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de empedrados serán los metros cuadrados debidamente ejecutados y aceptados, medidos en obra como la proyección del empedrado en un plano horizontal.

No se medirán los pozos, cajas de revisión, sumideros u otros elementos que se hallen incluidos en la calzada.

No será medido para el pago el material utilizado para la capa de asiento y para el relleno de las piedras o cantos rodados, el cual se considerará dentro del precio del empedrado.

401-5.07. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados y que consten en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte, clasificación, colocación sobre una capa de asiento y relleno del empedrado, suministro y colocación de la arena para asiento y relleno; así como toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección, incluyendo la remoción y reemplazo de los tramos no aceptados por el Fiscalizador.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
401-5 (1)	Empedrado con piedra partida.....Metro cuadrado (m ²)
401-5 (1)	Empedrado con canto rodado.....Metro cuadrado (m ²)

SECCION 402. MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE

402-1. Descripción

402-1.01.Generalidades.- Cuando así se establezca en el proyecto, o lo determine el Fiscalizador, la capa superior del camino, es decir, hasta nivel de subrasante, ya sea en corte o terraplén, se formará con suelo seleccionado, estabilización con cal; estabilización con material pétreo, membranas sintéticas, empalizada, o mezcla de materiales previamente seleccionados y aprobados por el Fiscalizador, en las medidas indicadas en los planos, o en las que ordene el Fiscalizador.

402-2. Mejoramiento con suelo seleccionado.- El suelo seleccionado se obtendrá de la excavación para la plataforma del camino, de excavación de préstamo, o de cualquier otra excavación debidamente autorizada y aprobada por el Fiscalizador.

Deberá ser suelo granular, material rocoso o combinaciones de ambos, libre de material orgánico y escombros, y salvo que se especifique de otra manera, tendrá una granulometría tal que todas las partículas pasarán por un tamiz de cuatro pulgadas (100 mm.) con abertura cuadrada y no más de 20 por ciento pasará el tamiz N° 200 (0,075 mm), de acuerdo al ensayo AASHO-T.11.

La parte del material que pase el tamiz N° 40 (0.425 mm.) deberá tener un índice de plasticidad no mayor de nueve (9) y límite líquido hasta 35% siempre que el valor del CBR sea mayor al 20%, tal como se determina en el ensayo AASHO-T-91. Material de tamaño mayor al máximo especificado, si se presenta, deberá ser retirado antes de que se incorpore al material en la obra.

El Contratista deberá desmenuzar, cribar, mezclar o quitar el material, conforme sea necesario, para producir un suelo seleccionado que cumpla con las especificaciones correspondientes.

De no requerir ningún procesamiento para cumplir las especificaciones pertinentes, el suelo seleccionado será transportado desde el sitio de excavación e incorporado directamente a la obra.

La distribución, conformación y compactación del suelo seleccionado se efectuará de acuerdo a los requisitos de los numerales 403-1.05.3 y 403-1.05.4 de las Especificaciones Generales; sin embargo, la densidad de la capa compactada deberá ser el 95% en vez del 100% de la densidad máxima, según AASHO-T-180, método D.

En casos especiales, siempre que las características del suelo y humedad y más condiciones climáticas de la región del proyecto lo exijan, se podrá considerar otros límites en cuanto al tamaño, forma de compactar y el porcentaje de

compactación exigible. Sin embargo, en estos casos, la capa de 20 cm., inmediatamente anterior al nivel de subrasante, deberá necesariamente cumplir con las especificaciones antes indicadas.

402-2.01. Equipo.- El Contratista deberá dedicar a estos trabajos todo el equipo adecuado necesario para la debida u oportuna ejecución de los mismos. El equipo deberá ser mantenido en óptimas condiciones de funcionamiento.

Como mínimo este equipo deberá constar de equipo de transporte, esparcimiento, mezclado, humedecimiento, conformación, compactación y, de ser necesario, planta de cribado.

402-2.02. Tolerancias.- Previa a la colocación de las capas de subbase, base y superficie de rodadura, se deberá conformar y compactar el material a nivel de subrasante, de acuerdo a los requisitos de las subsecciones 305-1 y 305-2. Al final de estas operaciones, la subrasante no deberá variar en ningún lugar de la cota y secciones transversales establecidas en los planos o por el Fiscalizador, en más de 2 cm.

402-2.03. Medición.- La cantidad a pagarse por la construcción de mejoramiento de subrasante con suelo seleccionado, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados, medidos en su lugar, después de la compactación.

Con fines del cómputo de la cantidad de pago, deberá utilizarse las dimensiones de ancho indicadas en los planos o las dimensiones que pudieran ser establecidas por escrito por el Fiscalizador.

La longitud utilizada será la distancia horizontal real, medida a lo largo del eje del camino, del tramo que se está midiendo. El espesor utilizado en el cómputo será el espesor indicado en los planos u ordenados por el Fiscalizador.

402-2.04. Pago.- La cantidad determinada en el numeral anterior se pagará al precio contractual para el rubro abajo designado y que consta en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por las operaciones de obtención, procesamiento, transporte y suministro de los materiales, distribución, mezclado, conformación y compactación del material de mejoramiento, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, operaciones conexas, necesarias para la ejecución de los trabajos descritos en esta Sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
402-2 (1) Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado.....	Metro cúbico (m ³)

402-3. Subrasante Estabilizada con cal.

402-3.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la incorporación de una proporción determinada de cal hidratada al suelo de la subrasante previamente escarificado y pulverizado a fin de mejorar su capacidad de soporte y disminuir la plasticidad y sensibilidad a la presencia de agua.

402-3.02. Materiales.- Para este trabajo se deberá utilizar el suelo de la subrasante construida, directamente de la excavación o suelos provenientes de préstamos, exentos en todo caso de cantidades perjudiciales de materia orgánica, y cal hidratada que cumpla los requisitos establecidos en las Normas INEN 247 y 248.

Los suelos que se utilicen para esta estabilización con cal, no deberán contener partículas de tamaño superior a 80 mm.

La cal deberá hallarse lo suficientemente seca al momento de su incorporación al suelo, a fin de que fluya libremente, y, por tanto, deberá mantenerse protegida del efecto de la humedad hasta el momento de su utilización.

El agua que se utilice durante las operaciones de mezclado, así como para el curado de la mezcla preparada deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Sección 804.

El material bituminoso que se utilice para el curado, si es del caso, deberá ser asfalto diluido de curado rápido o medio, cuyo tipo y cantidad serán fijados por el Fiscalizador o establecido en el contrato.

402-3.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer en el trabajo, de todo el equipo necesario y adecuado para la construcción de la capa de subrasante estabilizada con cal, equipo que deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo deberá constar de una motoniveladora con escarificador, una pulverizadora-mezcladora de paletas rotativas o un arado de discos, rodillos pata de cabra, rodillos lisos y neumáticos, equipo de transporte para la cal, esparcidores mecánicos (opcional), tanqueros para riego de la lechada o tanqueros para hidratación.

402-3.04. Ensayos y Tolerancias.- Para controlar el contenido de cal en la mezcla y su homogeneidad, se deberá llevar a cabo ensayos para determinar el PH, mediante el siguiente procedimiento:

- a) Se tomará una muestra de 20 gr. de la mezcla preparada en la obra, que pase por el tamiz N° 40, secada al aire y pesada con una aproximación de 0,1 gr. y se la introducirá en un recipiente plástico de 150 ml.;

- b) Se añadirá 100 ml. de agua destilada, se tapaná la botella y se mezclará todo agitándola durante 30 segundos cada 10 minutos, en el lapso de una hora;
- c) Al cabo de la hora se medirá el PH utilizando equipo apropiado y debidamente calibrado. El valor mínimo del PH será de 11,0.

Adicionalmente para controlar la calidad de la construcción, se deberán realizar ensayos de granulometría durante la etapa de compactación final, a fin de comprobar que el 100% de la mezcla pase el tamiz de 1" (25,4 mm.) y no menos del 60% pase el tamiz N° 4 (4,75 mm.).

Se deberán realizar los ensayos correspondientes de Densidad Máxima y Humedad Óptima de acuerdo con AASHTO T-180 método D. La densidad de campo deberá ser comprobada por medio del ensayo AASHTO T-147 y no deberá ser menor que el 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio.

Deberá comprobarse la resistencia a la compresión simple en muestras in disturbadas tomadas en la vía, cuyo valor mínimo será el señalado en el diseño o en la fórmula de trabajo.

El espesor de la capa de subrasante estabilizada será comprobado mediante nivelaciones, y en ningún punto podrá variar en más de dos centímetros del espesor estipulado en el contrato.

402-3.05. Procedimientos de trabajo.-

402-3.05.1.Preparación de la subrasante.- Una vez conformada la subrasante de acuerdo a lo establecido en los documentos contractuales y en estas Especificaciones, dentro de las tolerancias permitidas, se procederá a la escarificación con la motoniveladora o roturación con el arado en el ancho y hasta la profundidad especificados para la estabilización; luego de lo cual se efectuará una pulverización minuciosa con el empleo de la pulverizadora-mezcladora rotativa, hasta conseguir un suelo uniformemente suelto y pulverizado, libre de cualquier material inadecuado como raíces, piedras y terrones de tamaño mayor a cinco centímetros de diámetro.

402-3.05.2.Distribución de cal.- El porcentaje de cal hidratada que deba añadirse al suelo deberá estar establecido en las Disposiciones Especiales en base a los ensayos pertinentes de laboratorio.

Sin embargo, será condición indispensable para iniciar la ejecución de la mezcla, que le Contratista prepare y obtenga la autorización del Fiscalizador, de la correspondiente Fórmula de Trabajo, en la cual deberá señalar el contenido de cal, el contenido de agua para la mezcla y la compactación, la densidad máxima, el valor del PH y el valor mínimo de la resistencia a la compresión simple.

A partir de la distribución de la cal, el tránsito vehicular extraño al trabajo estará

totalmente prohibido hasta el curado final. El Contratista podrá utilizar cualquiera de los métodos indicados a continuación:

- a) **Método seco.**- Una vez pulverizado el suelo en la longitud, ancho y profundidad necesarios, y determinada el área para que el tratamiento pueda ser terminado en una sola jornada, se colocarán los sacos de cal a las distancias calculadas para cumplir con el porcentaje especificado. Los sacos serán abiertos de inmediato y se regará la cal manualmente, en montones transversalmente alargados, que deberán ser regularizados usando rastrillos rectos. No se permitirá el empleo de motoniveladoras para esparcir los montones de cal.

En caso de emplearse cal transportada a granel, ésta deberá mantenerse cubierta con una lona durante el transporte y la espera para su empleo; luego podrá ser distribuida desde los camiones mediante esparcidores mecánicos, que permitan una repartición uniforme y controlada sobre el área de la calzada preparada para el tratamiento. No se permitirá la distribución de cal a granel por métodos manuales o sin emplear un esparcidor mecánico aprobado por el Fiscalizador.

Una vez distribuida la cal en una de las formas indicadas, se deberá impedir su arrastre por el viento, sea cubriéndola o efectuando riegos livianos de agua para evitar la formación de polvo. En todo caso, no se permitirá efectuar la distribución de cal cuando soplen vientos que impidan la ejecución de los trabajos, ni cuando la humedad del suelo a estabilizar sea mayor al 2% de su peso seco.

- b) **Método húmedo.**- Para este caso, la cal podrá ser distribuida mediante el empleo de tanqueros distribuidores, en forma de lechada preparada con agua, en una proporción que determine el diseño efectuado por el Contratista y aprobado por el Fiscalizador, pero que puede estar alrededor de 1.000 Kg de cal en 2.000 litros de agua.

La lechada podrá ser preparada directamente en los tanqueros distribuidores que deben estar provistos de un equipo de agitación y circulación apropiado, o puede ser preparado en la planta central, en un tanque mezclador provisto del equipo de agitación y recirculación adecuado, para ser enviada de inmediato a su distribución en la obra.

La aplicación de la lechada deberá ser efectuada en el número de riegos necesarios para lograr la proporción especificada y no inundar el suelo.

402-3.05.3.Mezclado y Pulverización.- Una vez concluida la distribución de la cal en el suelo, se procederá a un mezclado inicial utilizando pulverizadoras-mezcladoras de paletas rotatorias a fin de distribuir uniformemente la cal en el área y profundidad especificadas. El proceso de mezclado y pulverización de la mezcla se incrementará hasta conseguir que el

100% del material pase por el tamiz de 2.54 cm. (1") y no menos del 60% pase el tamiz N° 4 (4.75 mm.).

Durante el mezclado y pulverización se regará el agua necesaria hasta obtener la humedad óptima de la mezcla. Una vez conseguida una mezcla homogénea, con el contenido de cal especificado y la humedad óptima, el material deberá ser conformado con motoniveladoras a las pendientes, alineaciones y secciones transversales especificadas antes de proceder a su compactación.

402-3.05.4.Compactación.- La compactación de la capa de suelo mezclado con cal deberá realizarse durante las 24 horas posteriores al mezclado. Para permitir un curado más eficiente, el espesor de cada capa compactada no deberá ser mayor que 15 centímetros. Si el espesor total compactado especificado es mayor de 15 centímetros, el mezclado y compactación se efectuará en capas de espesores aproximadamente iguales y menores al máximo indicado.

La compactación se iniciará a los costados de la vía e irá progresando hacia el centro hasta lograr un 95% de la densidad máxima obtenida en el laboratorio para la mezcla. Se deberá usar rodillos pata de cabra y luego rodillos lisos de tres ruedas de acero o rodillos neumáticos, y otros tipos de compactadores autorizados por el Fiscalizador.

Al final de cada jornada deberá terminarse el trabajo formando una junta de construcción vertical del espesor completo, perpendicular al eje del camino y en todo el ancho. Esta junta deberá ser inspeccionada y aprobada por el Fiscalizador antes de reiniciar la estabilización en adelante. En caso de que la estabilización de la capa no alcance el ancho de la vía en cada vez, se deberá formar una junta de construcción longitudinal con cara vertical de espesor completo, unos 5 a 10 centímetros adentro del borde del material tratado. El material sobrante podrá formar parte del ancho restante que se estabilice al lado.

402-3.05.5.Curado.- La capa mezclada y compactada deberá ser curada por un lapso de 3 a 7 días, antes de proceder a la colocación de nuevas capas.

Hasta completar el período de curado que establezca el Fiscalizador debe mantenerse cerrado el tránsito de vehículos, a excepción de los tanqueros para la hidratación o distribuidores para el sellado, cuya velocidad no excederá los 20 Km/h.

El curado de todas las capas estabilizadas podrá efectuarse mediante riegos ligeros de agua, que mantengan la superficie húmeda mientras se rodilla con compactadoras neumáticas hasta su curado completo.

Para la capa superior de estabilización puede emplearse un sellado bituminoso en vez de la hidratación permanente. Esta aplicación de material asfáltico deberá efectuarse inmediatamente después de terminada la compactación, usando el tipo de asfalto y la cantidad de riego indicados por el Fiscalizador, y de acuerdo con lo establecido en la subsección 406-6 para sello bituminoso solo.

Al iniciarse los trabajos el Contratista deberá construir un tramo de prueba de aproximadamente 500 metros de longitud que será ensayado para determinar la granulometría, la densidad máxima, resistencia a la compresión simple, espesor de la capa, contenido de cal en la mezcla y más requerimientos exigidos por el Fiscalizador, luego de lo cual éste deberá autorizar la prosecución de los trabajos, requisito sin el cual el Contratista no podrá continuar este trabajo.

402-3.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por el trabajo de mejoramiento de la subrasante con cal hidratada serán el volumen compactado de la subrasante tratada y el peso de la cal incorporada a la obra, de acuerdo con las estipulaciones contractuales y las instrucciones del Fiscalizador.

La unidad de medida de la subrasante efectivamente tratada será el metro cúbico, y el volumen será computado en base a la proyección del área de la superficie en plano horizontal y al espesor especificado y aceptado por el Fiscalizador.

La unidad de medida para la cal hidratada efectivamente utilizada para la estabilización, será la tonelada aceptada en la obra por el Fiscalizador.

No será motivo de pago ni el agua empleada para la mezcla y compactación ni para el curado; pero el asfalto que pueda emplearse para el curado de la capa superior será pagado en litros, en base al volumen efectivamente colocado y reducido al volumen de 15.6 °C, de acuerdo con los datos constantes en la subsección 810-5.

402-3.07. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte y distribución de la cal hidratada que se emplee en la obra, y por la escarificación, pulverizado, conformación, compactación y curado de la subrasante estabilizada así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución completa de los trabajos descritos en esta subsección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
402-3 (1) Estabilización de la subrasante con cal hidratada.....	Metro cúbico (m ³)
402-3 (2) Suministro y distribución de cal hidratada.....	Tonelada (Ton)
402-6 Material bituminoso tipo..... grado..... para capa bituminosa de sellado.....	Litro (l)
402-4. Estabilización con material pétreo	

402-4.01. Descripción.- En la zona oriental y en lugares que por sus condiciones climáticas y excesiva humedad y con el objeto de dar un reforzamiento a la obra básica a construirse, se colocará para su estabilización, en el cimientado de los terraplenes, en los espesores y anchos que se indiquen en los planos, material pétreo que provendrá de la excavación de cortes de roca, o de lugares de préstamo que se destinarán en cada oportunidad.

402-4.02. Materiales.- Los materiales que se empleen deberán estar constituidos por piedras o pedazos de roca, de un tamaño de 10 a 30 cm., exento de materiales arcillosos, con un contenido no mayor de 20% de partículas que pasen el tamiz de 2 pulgadas y de 5% que pasen por el tamiz N° 4.

402-4.03. Procedimiento de trabajo.- Los materiales se transportarán desde su origen hasta su lugar de colocación en volquetas que los depositarán en montones, y luego serán distribuidos sobre el suelo natural previamente desbrozado y despejado mediante el empleo de tractor bulldozer, en capas uniformes, en las medidas que ordene el Fiscalizador. La compactación se hará con estos mismos tractores hasta obtener la suficiente consolidación, que se verificará por la ausencia de hundimientos y desplazamientos de los materiales al paso de los tractores. Una vez conseguido este objetivo, se continuará con la construcción de los terraplenes en la forma especificada en las subsecciones 305-1 y 305-2 de estas Especificaciones, con los materiales previstos para dicho trabajo, provenientes de excavaciones de cortes o de préstamos, según el caso.

402-4.04. Medición.- La cantidad a pagarse por la construcción de este cimientado de terraplén, será el número de metros cúbicos de materiales efectivamente colocados en la obra y aceptados por el Fiscalizador, medidos en las volquetas, al llegar al lugar de su colocación. El transporte de estos materiales se pagará por el rubro correspondiente del numeral 309-1.03.

402-4.05. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán al precio contractual para el rubro designado a continuación y que conste en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la obtención, suministro, distribución y compactación del material para el reforzamiento de la obra básica, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, etc. y todas las operaciones conexas para la ejecución de los trabajos descritos anteriormente, a excepción del transporte de los materiales, que se pagará por el rubro contractual correspondiente al numeral 309-1.03.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
402-4 (1) Estabilización con material pétreo.....	Metro cúbico (m ³)

402-5. Empalizada.-

402-5.01. Descripción.- En las zonas pantanosas del país, cuya obra básica

tenga excesiva humedad, se podrá emplear la empalizada, sobre la cual se colocarán las capas de afirmado, previstas en el contrato o autorizadas por el Fiscalizador.

También se empleará cuando se requiera construir un paso provisional en un terreno pantanoso, en cualquier zona del país que no pueda soportar el peso del equipo caminero, trabajo que constituirá obra provisional.

402-5.02. Materiales.- La madera se obtendrá de las zonas adyacentes al camino, las mismas que serán fuertes, de una longitud de cuatro a cinco metros de largo y un diámetro de 15 a 20 cm.

402-5.03. Procedimiento de trabajo.- La madera será colocada una a continuación de otra, de manera de no dejar espacios de separación de más de 10 cm., y en el caso de ser necesario, el Fiscalizador autorizará colocar una o más empalizadas, cada una de ellas sobrepuestas a 90 grados.

402-5.04. Medición.- La cantidad de empalizada se medirá por metro cuadrado, de cada una de las capas a utilizarse.

402-5.05. Pago.- La cantidades determinadas en la forma indicada se pagarán al precio contractual para el rubro designado a continuación y que consten en el contrato.

Este precio y pago constituirá la compensación total por el corte, traslado, elaboración y colocación en la obra así como por toda mano de obra, equipo, herramientas, etc. y todas las operaciones conexas para la ejecución de los trabajos descritos anteriormente.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
402-5 (1) Empalizada de madera.....	Metro cuadrado (m ²)

402-6. Geotextil para Estabilización de Subrasante .-

402.6.01. Descripción Este trabajo consistirá en la colocación de geotextil de fibras sintéticas sobre la subrasante de una vía, a fin de mejorar su capacidad portante, de acuerdo con los requerimientos del diseño.

La colocación de esta geotextil deberá completarse además con la colocación de una capa de material granular adecuado, que proteja al geotextil y permita la circulación vehicular sobre la misma.

402.6.02. Materiales Los geotextiles deberán satisfacer los requerimientos especificados en las disposiciones del contrato.

Estos geotextiles deberán ser tejidos por procedimientos mecánicos.

Los geotextiles serán fabricados con materiales inertes que no se descompongan por la acción de las bacterias u hongos. No les debe afectar los ácidos, los álcalis y los aceites, deben ser resistentes al desgaste rasgaduras y perforaciones.

402.6.03. Ensayos y tolerancias La calidad de los geotextiles deberán ser comprobados mediante los ensayos indicados en la Tabla 402.6.1.

402.6.04. Procedimiento de trabajo La colocación se llevará acabo manualmente sobre una subrasante que se halle terminada, de acuerdo con las alineaciones y niveles determinados en los planos. La superficie deberá hallarse limpia y el terminado no deberá presentar depresiones o elevaciones mayores de 5 centímetros.

Las uniones longitudinales y transversales del geotextil deberán tener un traslapo entre 40 y 100 centímetros, de acuerdo a la capacidad portante del suelo y las recomendaciones del fabricante. Este traslapo deberá también mantenerse en el caso que sea necesario efectuar reparaciones con parches o remiendos.

Una vez extendido el geotextil en forma uniforme y regular, se procederá de inmediato a distribuir sobre el geotextil, el material granular para protección o relleno, de acuerdo con los requerimientos del diseño, sin dejar expuesto el geotextil a la acción directa del sol para evitar su deterioro. En ningún caso, el espesor de este material será inferior a 30 centímetros. El material será esparcido uniformemente, y su clase y valor de compactación estarán especificados en el diseño. El fiscalizador deberá comprobar que se cumplan los requerimientos establecidos.

Ninguna clase de equipo deberá circular directamente sobre el geotextil antes de que se haya colocado el material de protección.

402.6.05. Medición Las cantidades a pagarse por la colocación de los geotextiles, de acuerdo a los documentos contractuales y a las indicaciones del Fiscalizador, serán las de la superficie colocada del geotextil, medida en metros cuadrados.

**TABLA 402.6.1
CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL
GEOTEXTIL TEJIDO UTILIZADO PARA REFUERZO**

Se pagará además el volumen de material granular o de relleno efectivamente empleado, de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos y

PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	VALOR
MECANICAS			
Método Grab Resistencia a la Tensión Elongación	ASTM D- 4632	N(lb) %	1490(335) 18
Método Tira Ancha Sentido Longitudinal Elongación	ASTM D- 4595	kN/m %	35 21
Sentido Transversal Elongación	ASTM D- 4595	kN/m %	40 15
Resistencia al Punzonamiento	ASTM D- 4833	N (lb)	810 (182)
Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D - 4533	N(lb)	480 (108)
Método Mullen Burst Resistencia al Estallido	ASTM D- 3786	kPa(psi)	4820(700)
HIDRÁULICAS			
Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D- 4751	mm(No. Ta miz)	0.30 (50)
Permeabilidad	ASTM D- 4491	cm/s	1.2×10^{-2}
Permitividad	ASTM D- 4491	s ⁻¹	0.70
PRESENTACIÓN			
Espesor	ASTM D- 5199	mm	0.80
Tipo de Polímero	Fabricante		Polipropileno
Ancho del Rollo	Medido	m	3.85
Largo del Rollo	Medido	m	100
Área del Rollo	Calculado	m ²	385

medido en metros cúbicos compactados, en los rubros correspondientes del contrato.

402.6.06. Pago Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para los rubros consignados a continuación;

Estos precios y pagos constituirán el valor total por el suministro, transporte y colocación de los geotextiles; el suministro, transporte, colocación y compactación del material granular o relleno; así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección.

No. Del Rubro de Pago y Designación	Unidad de medición
402-6 (1) Geotextil tejido.....	Metro cuadrado (m2)

402.7. Geomalla biaxial para estabilización de subrasantes .-

402.7.01. Descripción Este trabajo consistirá en la colocación de una Geomalla Biaxial de fibra sintética sobre la subrasante de una vía, a fin de mejorar la capacidad portante y estructural del suelo, de acuerdo con los requerimientos del diseño.

La colocación de la geomalla biaxial, deberá complementarse además con la colocación de un geotextil, que sirve como separador del suelo y de una capa de material granular adecuado, que proteja a la geomalla y permita la circulación vehicular sobre la misma.

402.7.02. Materiales La geomalla biaxial deberá satisfacer los requerimientos especificados en el contrato. Las geomallas son elementos elaborados con resinas selectas de polipropileno, las cuales son química y biológicamente inertes y muy resistentes a procesos degenerativos de los suelos, deben ser resistentes al desgaste, rasgaduras y punzonamiento, a fin de resistir cargas dinámicas aplicadas en cualquier dirección en el plano de la geomalla.

El geotextil que sirve de separador entre el suelo de la subrasante y el material granular, podrá ser tejido o no tejido, dependiendo de la influencia del contenido de humedad del suelo. Se usará el geotextil tejido para suelo de bajo contenido de humedad y geotextil de tipo no tejido, para suelos con alto contenido de humedad. Los geotextiles son productos elaborados a base de polímeros, química y biológicamente inertes que no se descompongan por la acción de las bacterias u hongos. No los debe afectar los ácidos, los álcalis y los aceites. Deben ser resistentes al desgaste, rasgadura y perforaciones.

402.7.03. Ensayos y tolerancias La calidad de los materiales sintéticos; geomalla biaxial y geotextil (separador), deberán cumplir las características y especificaciones técnicas mínimas indicadas en las tablas 402.7.1. y 402.7.2.(Geotextil Tejido) o la tabla 822.2.1 (Geotextil no tejido)

TABLA 402.7.1

**CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LA
GEOMALLA BIAxIAL PARA REFUERZO ESTRUCTURAL**

PROPIEDAD	METODO DE ENSAYO	UNIDAD	VALOR	
			TIPO 1	TIPO 2
TAMAÑO DE ABERTURA: MD (Sentido Máquina) XD (Sentido Contrario Máquina)	ASTM D 4751	Pulg. Pulg.	1.0 nom. 1.3 nom.	1.0 nom. 1.3 nom.
ESPESOR: COSTILLA JUNTA	ASTM D 1777-(64) ASTM D 1777-(64)	Pulg. Pulg.	0.03 nom 0.11 nom.	0.05 nom. 0.16 nom.
MODULO INICIAL REAL EN USO: MD XD	GRI-GG1-87 GRI-GG1-87	kN/m(lb/ft)	226.4(15,170) 360.1(24,685)	481,2(32,980) 652.5(44,725)
CAPACIDAD A LA TENSION AL 2% DE ELONGACION MD XD	GRI-GG1-87 GRI-GG1-87	kN/m(lb/ft)	4.09(280) 6.57(450)	5.98(410) 9.78(670)
CAPACIDAD A LA TENSION AL 5% DE ELONGACION MD XD	GRI-GG1-87 GRI-GG1-87	kN/m(lb/ft)	8.46(580) 13.42(920)	11.82(810) 19.55(1,340)
CAPACIDAD DE LAS JUNTAS MD XD	GRI-GG1-87 GRI-GG1-87	kN/m(lb/ft)	11.2(765) 17.1(1,170)	17.2(1,180) 25.9(1,778)
RIGIDEZ FLEXURAL	ASTM D 1388-96 OPCION A	Mg/cm	250,000	750,000
RIGIDEZ TORSIONAL	US COE PRELIMINAR	kg-cm/dog	3.2	6.5
RESISTENCIA A LA DEGRADACION A LARGO PLAZO	EPA 900 INMERSION	%	100	100

MD Sentido del Rollo Longitudinal

XD Sentido del Rollo Transversal

TABLA 402.7.2

**CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL
GEOTEXTIL TEJIDO UTILIZADO PARA SEPARACIÓN EN
SUELOS CON BAJO CONTENIDO DE HUMEDAD**

PROPIEDAD	NORMA	UNIDAD	VALOR
MECANICAS			
Método Grab Resistencia a la Tensión Elongación	ASTM D-4632	N (lb) %	920 (207) 16
Método Tira Ancha Sentido Longitudinal Elongación	ASTM D-4595	kN/m %	24 17
Sentido Transversal Elongación	ASTM D-4595	kN/m %	24 12
Resistencia al Punzonamiento	ASTM D-4833	N (lb)	530 (119)
Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D-4533	N(lb)	235 (53)
Método Mullen Burst Resistencia al Estallido	ASTM D-3786	kPa(psi)	3034(440)
HIDRÁULICAS			
Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D-4751	mm(No. Tamiz)	0.21 (70)
Permeabilidad	ASTM D-4491	cm/s	1.2×10^{-2}
Permitividad	ASTM D-4491	s ⁻¹	0.20
PRESENTACIÓN			
Espesor	ASTM D-5199	mm	0.60
Tipo de Polímero	Fabricante		Polipropileno
Ancho del Rollo	Medido	m	3.85
Largo del Rollo	Medido	m	160
Área del Rollo	Calculado	m ²	616

402.7.04. Procedimiento de trabajo La colocación se llevará a cabo manualmente sobre el suelo natural o sobre una subrasante que está terminada, primero se colocará el geotextil separador y sobre este la geomalla biaxial.

Las uniones longitudinales y transversales de la geomalla y geotextil deberán tener un traslape entre 40 cm. y 100 cm., de acuerdo a la capacidad portante del suelo de la subrasante y a las recomendaciones del fabricante, etc. Este traslape deberá también mantenerse en el caso de que sea necesario efectuar reparaciones con parches o remiendos.

Una vez extendido el geotextil separador y la geomalla biaxial en forma uniforme y regular, se procederá de inmediato a distribuir sobre la geomalla el material granular para protección o relleno, de acuerdo con los requerimientos del diseño, sin dejar expuestos los materiales sintéticos a la acción directa del sol, para evitar su deterioro. En ningún caso el espesor del material granular será inferior a 30 centímetros. El material será esparcido uniformemente y su clase y valor de compactación estarán especificados en el diseño. El fiscalizador deberá comprobar que se cumplan los requerimientos establecidos. Ninguna clase de equipo deberá circular sobre los geosintéticos antes que se haya colocado el material de protección.

402.7.05. Mediciones La cantidad a pagarse por la colocación del geotextil separador y la geomalla biaxial, de acuerdo a los documentos contractuales y las indicaciones del Fiscalizador, serán los de la superficie colocada de los materiales geosintéticos, medidos en metros cuadrados.

Se pagará además el volumen de material granular o de relleno efectivamente empleado, de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos y medido en metros cúbicos compactados, en los rubros correspondientes del contrato.

402.7.06. Pago Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para los rubros consignados a continuación.

Estos precios y pagos constituirán el valor total por el suministro, transporte, colocación y de los materiales geosintéticos (geomalla y geotextil); el suministro, transporte, colocación y compactación del material granular o relleno, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección.

No. De Rubro de Pago y Designación	Unidad de medición
402-7. (1) Geomalla Biaxial	Metro cuadrado (m2)
402-7. (2) Geotextil (separador)	Metro cuadrado (m2)

402.8 Membranas sintéticas, para estabilización e impermeabilización (encapsulado) de la subrasante.-

402.8.01 Descripción Este trabajo consistirá en la colocación de una geomembrana de fibra sintética que puede ser de polietileno o PVC con un espesor mínimo de 0.75 mm., sobre la subrasante de una vía, con el objeto de mejorar la inestabilidad de los suelos, especialmente suelos expansivos.

Las geomembranas son materiales esencialmente impermeables, usadas en fundaciones, suelos, roca, tierra o cualquier otro material relacionado con la Ingeniería Geotécnica como la parte integral de un proyecto, estructura o sistema. Son utilizadas en obras tales como : carreteras, reservorios, lagunas

de oxidación, piscinas de recolección de lodos, embalses, canales y/o rellenos sanitarios, construcción de túneles, gracias a su baja permeabilidad.

402.8.02 Materiales Las geomembranas deberán satisfacer los requerimientos especificados en el contrato. Las geomembranas son elementos elaborados con resinas vírgenes y selectas de polímeros (PVC o polietileno), las cuales son química y biológicamente inertes muy resistentes a procesos degenerativos de los suelos.

Para la ejecución de la impermeabilización, es decir el encapsulado de suelo, es necesario la utilización de una geomembrana y un geotextil de tipo no tejido. Estos materiales geosintéticos se utilizan en suelos afectados por el fenómeno de expansividad, debido a la presencia de arcillas expansivas y consiste en la colocación de una geomembrana en la subrasante, la cual impide la entrada o salida del agua en el suelo natural, manteniendo de esta forma una humedad constante y permanente, para así eliminar este fenómeno.

El geotextil actúa como medio filtrante para la evacuación de aguas provenientes de los costados de la vía, cumpliendo específicamente con la función de subdrenaje.

402.8.03 Ensayos y tolerancias La calidad de los materiales sintéticos; geomembranas y geotextiles, deberán cumplir las características y especificaciones técnicas mínimas, indicadas en la Tabla 402.8.1 y Tabla 208.1.1.

TABLA 402.8.1

CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DE LAS GEOMEMBRANAS PARA IMPERMEABILIZACION Y REVESTIMIENTO DE SUELOS

PROPIEDAD	NORMA	VALORES MINIMOS						
		30(0,75)	40 (1,0)	60 (1,5)	80 (2,0)	100 (2,5)	100 (2,5)	100 (2,5)
Espesor, mils (mm)	ASTM D751/159/5199	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Densidad, g/cm ³	ASTM D 792/1505							
Resistencia a la tracción (cada dirección)	ASTM D 638, Type IV							
Resistencia a la rotura, lb/in-ancho (N/mm)	Dumbell, 2 ipm	122 (21)	162 (28)	243 (43)	324 (57)	405 (71)	405 (71)	405 (71)
Resistencia al límite elástico, lb/in-ancho (N/mm)		65 (11)	86 (15)	130 (23)	173 (30)	216 (38)	216 (38)	216 (38)
Alargamiento a rotura %	G.L. = 64mm (2,5 in.)	560	560	560	560	560	560	560
Alargamiento al límite elástico, %	G.L. = 33mm (1,3 in.)	13	13	13	13	13	13	13
Resistencia al desgarr, lb (N)	ASTM D 1004	22 (98)	30 (133)	45 (200)	60 (267)	75 (334)	75 (334)	75 (334)
Resistencia a la perforación, lb (N)	FTMS 101, Método 2065	39 (174)	52 (231)	80 (356)	105 (467)	130 (579)	130 (579)	130 (579)
Contenido de negro de humo, %	ASTM D 1603	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Stress cracking, hrs	ASTM D1693, Cond. B	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500

402.8.04 Procedimiento de trabajo La colocación de la geomembrana se llevará a cabo manualmente sobre el suelo natural o sobre una subrasante que esté determinada. Primero se colocará la geomembrana, luego el suelo a encapsular debidamente compactado y posteriormente en los costados de la vía el geotextil que cumpla la función de subdrenaje.

Las uniones longitudinales y transversales de la geomembrana, deberán ser pegadas y/o termoselladas con un traslapo entre 3 y 7 cm., de acuerdo a la naturaleza del polímero con que esté fabricada la geomembrana (PVC o polietileno) y a las recomendaciones del fabricante. Este traslapo deberá también mantenerse en el caso de que sea necesario efectuar reparaciones con parches o remiendos.

A continuación se procederá a colocar el material granular para protección o relleno, de acuerdo con los requerimientos de l diseño, sin dejar expuestos los materiales sintéticos a la acción directa del sol, para evitar su deterioro. En ningún caso el espesor del material granular será inferior a 30 centímetros. El material será esparcido uniformemente y su clase y valor de compactación estarán especificados en el diseño. El fiscalizador deberá comprobar que se cumplan los requerimientos establecidos. Ninguna clase de equipo deberá circular sobre los geosintéticos antes que se haya colocado el material de protección.

402.8.05. Mediciones La cantidad a pagarse por la colocación de la geomembrana y geotextil, de acuerdo a los documentos contractuales y las indicaciones del Fiscalizador, serán los de la superficie colocada de los materiales geosintéticos, medidos en metros cuadrados.

Se pagará además el volumen de material granular o de relleno efectivamente empleado, de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos y medido en metros cúbicos compactados, en los rubros correspondientes del contrato.

402.8.06. Pago Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para los rubros consignados a continuación.

Estos precios y pagos constituirán el valor total por el suministro, transporte y colocación de los materiales geosintéticos (geomembrana y geotextil); el suministro, transporte, colocación y compactación del material granular o relleno, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta subsección.

No. De Rubro de Pago y Designación	Unidad de medición
402-8 (1) Geomembrana.....	Metro cuadrado (m ²)
402-8 (2) Geotextil.....	Metro cuadrado (m ²)

402 – 9 Estabilización de Subrasante con Enzimas Orgánicas

402 – 9.01 Descripción- En términos de construcción, las bases para las diferentes vías de comunicación son el elemento más importante en la estructura de un camino. El uso del aditivo estabilizador de suelos en bases incrementa el valor estructural de suelos con características plásticas, aumentando su impermeabilidad en contra de la acción del agua mejorando valores soporte, acelera la acción cohesiva como ligante de partículas de suelo creando un firme y permanente estrato. Se obtienen además altas densidades en suelos debido a la acción cohesiva superior durante su compactación y curado.

402-9.02 Materiales.- El aditivo estabilizador de suelos es un producto orgánico enzimático líquido o en polvo, no contaminante, libre de sustancias nocivas al entorno ambiental, altamente concentrado en su forma de presentación, de olor agradable y fácil manejo. El ingrediente más importante en la formación del estabilizador de suelos son enzimas. Las enzimas son compuestos orgánicos naturales similares a las proteínas que actúan como catalizadores de partículas de suelos.

402-9.03 Equipos.- Se utilizará maquinaria convencional para construcción de caminos y solamente en casos excepcionales se recomienda el uso de equipos opcionales:

- a) Motoniveladora convencional equipada con puntas escarificadoras.
- b) Camión tanque equipado con aditamento irrigador posterior cuyo flujo sea por presión o por gravedad.
- c) Máquina compactadora de rodillo metálico sencillo de 12 ton.
- d) Equipo medidor de humedad en campo (tipo Speedy)

Equipo opcional:

- 1.- Máquina compactadora de rodillo metálico
- 2.- Máquina compactadora pata de cabra para suelos con alto contenido arcilloso
- 3.- Máquina compactadora de neumáticos

402-9.04 Procedimientos de Trabajo.- Los caminos deberán de ser construidos basados en un buen diseño de ingeniería. El material de base donde se usará el estabilizador de suelos deberá de poseer una curva granulométrica aceptable con buen distribución de tamaño en sus tamices, que contengan aproximadamente de 20-25% de finos no granulares y cohesivos por naturaleza. Previo a la aplicación del estabilizador de suelos se deberá de efectuar pruebas de laboratorio de los materiales disponibles en campo para determinar sus características.

Se deberá de mantener una apropiado contenido de humedad durante su mezclado, homogeneización y compactación. El estabilizador de suelos trabaja con mejor rendimiento de 2-3% por debajo del contenido óptimo de humedad. Nunca se deberá de compactar cuando la humedad del suelo se encuentre por encima del nivel óptimo de humedad. Antes de aplicar el estabilizador en el material de base o suelo se puede adicionar agua para llevar el contenido de humedad lo más cercano a la cantidad necesaria para su apropiada compactación.

Se deberá de mantener el suficiente esfuerzo de compactación durante su construcción para obtener la densidad máxima, pero se usará menos esfuerzo de compactación cuando se use el estabilizador de suelos.

El camino deberá de curar antes de abrirse el tráfico verificando su estado lo más continuo posible y ejecutar una inspección final. EL camino se podrá usar antes solo en forma ocasional. El secado del material de base creará menos plasticidad y reducirá su impermeabilidad aumentando su resistencia.

Paso 1. - Utilizando la hoja de la motoniveladora, se abrirá la base hasta una profundidad de 15 cm. Se deberán de construir camellones con el material removido. Se deberá de retirar material granular (rocas) cuya granulometría exceda 4 pulg. en tamaño, si es necesario agregar el material se deberá de usar suelos naturales disponibles y con alto contenido de finos para reducir sus costos.

Paso 2.- Por cada 125 m³ de material de base se adicionará un galón del aditivo concentrado estabilizador de suelos a la cantidad de agua necesaria para obtener el contenido óptimo de humedad. Se rociará el estabilizador ya diluido sobre los camellones y se procederá a extender el material con la hoja de la motoniveladora para esparcir el estabilizador y homogeneizar la mezcla. Se deberá de utilizar continuamente el equipo medidor de humedad (speedy) todo el tiempo que sea necesario. Si el material se encuentra muy húmedo se seca con la hoja de la máquina extendiéndolo, si por el contrario se encuentra muy seco se adicionará más estabilizador diluido hasta alcanzar el contenido óptimo de humedad. Si es necesario el material puede ser dejado en camellones toda la noche para permitir una completa absorción de la humedad. Después de mezclar (homogeneizar) todo el material se aplicará sobre el camino en 2 capas de 7.5 cm cada una.

Paso 3.- Se entenderá con la hoja de la motoniveladora todo el material con su respectiva corona (bombeo) sobre la superficie del camino. Si el material se seca en un día caliente se deberá rociar nuevamente con estabilizador diluido en agua con una proporción de 1: 1000 sobre su superficie para obtener una mejor aglomeración. El uso del compactador para de cabra y el rodillo neumático está recomendado para compactaciones donde el suelo contiene un excesivo porcentaje de arcillas. El uso del compactador de rodillo con vibrador se recomienda solamente en el primero y segundo pases posteriores a esto se deberá de usar el modo estático para evitar

agrietamientos.

Curado de la base estabilizada.- Deberá de permitirse su curado antes de abrirse al tráfico, se recomienda un tiempo de curado de 2 a 3 días bajo condiciones de clima óptimas.

Pruebas de laboratorio recomendadas.-

Ensayo proctor modificado.- ASTM D – 1557-91

Ensayo de CBR.- ASTM D – 1883

Ensayos de permeabilidad.- ASTM D – 5084

Cálculo de estimaciones en campo para capas de 8 cm de espesor

Volumen	8 cm x 8 m x 1.000 m	640 m ³
Peso del material	640 m ³ x 1600 kg./m ³	1.021.000 Kg
Agua adicional para alcanzar el contenido óptimo de humedad	8% cont. ópti, x 1,024.000 Kg	81,900 lt
Factor de seguridad (para evitar exceso de agua)	70% x 81,920 lt	57,344 lt
Estabilizador de suelo concentrado requerido	1 lt para tratar 33 m ³ de suelo	19 lt
Determinación de la cantidad de agua y estabilizador de suelos necesarios	640 m ³ de material / 33 m ³ (sin humedad)	300 lts agua 1 lt estabilizador

402-9.05 Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada, se pagarán a los precios contractuales. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación:

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad	de Medición
-------------------------------------	--------	-------------

402-9 Estabilización con enzimas orgánicas incluido aditivo.....	Metro cúbico (m3)	
--	-------------------	--

402-10 Estabilización de sub-rasante con otros químicos

402-10.01 Descripción- Este trabajo consistirá en la estabilización del suelo de subrasante con el uso de químico más aditivo estabilizador que incrementa el valor soporte de los suelos con características plásticas, aumentando su impermeabilidad en contra de la acción del agua, acelera la acción cohesiva como ligante de partículas de suelo, creando una capa con características mejoradas. Se obtienen además altas densidades en suelos debido a la acción cohesiva durante la compactación y curado.

402-10.02 Materiales.- El químico más el aditivo estabilizador de suelos

será un producto no contaminante, libre de sustancias nocivas al entorno ambiental, altamente concentrado en su forma de presentación y debidamente comprobado.

402-10.03 Equipos.- Se utilizará maquinaria convencional para construcción de caminos:

- a) Recuperadora de calzada.
- b) Motoniveladora convencional equipada con puntas escarificadoras.
- c) Camión tanque equipado con aditamento irrigador posterior cuyo flujo sea por presión o por gravedad.
- d) Máquina compactadora de rodillo metálico sencillo de 12 ton.
- e) Equipo medidor de humedad en campo (tipo Speedy)

402-10.04 Procedimientos de Trabajo.- El material de sub-rasante donde se usará el producto químico más aditivo deberá ser recuperado y luego mezclado homogéneamente. Luego de lo cual se tenderá en una capa uniforme, en el espesor indicado en los diseños a de acuerdo con las instrucciones del fiscalizador, para proceder al rodillado, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Para verificar las propiedades del producto, en lo referente a valor soporte de suelo (CBR), límites de atterberg etc.. se deberá realizar un tramo de prueba de 200 a 500 m de longitud dentro del proyecto. De acuerdo a los resultados la fiscalización podrá rechazar el producto si no se cumple con las especificaciones de diseño.

402-10.05 Pago.- Las cantidades determinadas en la obra, se pagarán a los precios contractuales. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de todos los materiales, mezclado, transporte, así como por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación:

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
402-10.(1) Capa de suelo estabilizado	
Químicamente	Metro
cúbico(m3)	
402-10.(2) Químico + aditivo	Litros (lt)

SECCION 403 SUB - BASES**403-1. Sub-base de Agregados**

403-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de sub-base compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, y deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 816. La capa de sub-base se colocará sobre la subrasante previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos.

403.1.02. Materiales.- Las sub-bases de agregados se clasifican como se indica a continuación, de acuerdo con los materiales a emplearse. La clase de sub-base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales. De todos modos, los agregados que se empleen deberán tener un coeficiente de desgaste máximo de 50%, de acuerdo con el ensayo de abrasión de los Ángeles y la porción que pase el tamiz N° 40 deberá tener un índice de plasticidad menor que 6 y un límite líquido máximo de 25. La capacidad de soporte corresponderá a un CBR igual o mayor del 30%.

- Clase 1: Son sub-bases construidas con agregados obtenidos por trituración de roca o gravas, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Sección 816, y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 1, en la Tabla 403-1.1. Por lo menos el 30 % del agregado preparado deberá obtenerse por proceso de trituración.
- Clase 2: Son sub-bases construidas con agregados obtenidos mediante trituración o cribado en yacimientos de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Sección 816, y graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 2, en la Tabla 403-1.1.
- Clase 3: Son sub-bases construidas con agregados naturales y procesados que cumplan los requisitos establecidos en la Sección 816, y que se hallen graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 3, en la Tabla 403-1.1.

Cuando en los documentos contractuales se estipulen sub-bases Clases 1 o 2 al menos el 30% de los agregados preparados deberán ser triturados.

Tabla 403-1.1

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	CLASE 1	CLASE 2	CLASE 3
3" (76.2 mm.)	--	--	100
2" (50.4 mm.)	--	100	--
1 1/2 (38,1 mm.)	100	70 - 100	--
Nº 4 (4.75 mm.)	30 - 70	30 - 70	30 - 70
Nº 40 (0.425 mm.)	10 - 35	15 - 40	--
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 15	0 - 20	0 - 20

403-1.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración o de cribado, equipo de transporte, maquinaria para esparcimiento, mezclado y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos de tres ruedas o rodillos vibratorios.

403-1.04. Ensayos y Tolerancias.- La granulometría del material de sub-base será comprobada mediante los ensayos determinados en la subsección 816-2 los mismos que se llevarán a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en la vía. Sin embargo, de haber sido comprobada la granulometría en planta, el Contratista continuará con la obligación de mantenerla en la obra inmediatamente antes del tendido del material.

Deberán cumplirse y comprobarse todos los demás requerimientos sobre la calidad de los agregados, de acuerdo con lo establecido en la subsección 816-2 o en las Disposiciones Especiales.

Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de sub-base los ensayos de densidad de campo, usando equipo nuclear debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T - 147. En todo caso, la densidad mínima de la sub-base no será menor que el 100% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, mediante los ensayos previos de Humedad Óptima y Densidad Máxima, realizados con las regulaciones AASHTO T-180, método D.

En ningún punto de la capa de sub-base terminada, el espesor deberá variar en más de dos centímetros con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado. Estos espesores serán medidos luego de la compactación final de la capa, cada 100 metros de longitud en puntos alternados al eje y a los costados del camino.

Cuando una medición señale una variación mayor que la tolerancia marcada, se efectuarán las mediciones adicionales que sean necesarias a intervalos más cortos, para determinar el área de la zona deficiente. Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costa, esa zona y retirar o agregar el material necesario, para proceder luego a conformar y compactar con los niveles y espesores del proyecto. Para el caso de zonas defectuosas en la compactación, se deberá seguir un procedimiento análogo.

En caso de que las mediciones del espesor se hayan realizado mediante perforaciones, el Contratista deberá rellenar los orificios y compactar el material cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago por estos trabajos.

La superficie de la sub-base terminada deberá ser comprobada mediante nivelaciones minuciosas, y en ningún punto las cotas podrán variar en más de dos centímetros con las del proyecto.

403-1.05. Procedimientos de trabajo.

403-1.05.1.Preparación de la Subrasante.- Antes de proceder a la colocación de los agregados para la sub-base, el Contratista habrá terminado la construcción de la subrasante, debidamente compactada y con sus alineaciones, pendientes y superficie acordes con las estipulaciones contractuales. La superficie de la subrasante terminada, en cumplimiento de lo establecido en la Sección 308 deberá además encontrarse libre de cualquier material extraño.

En caso de ser necesaria la construcción de subdrenajes, estos deberán hallarse completamente terminados antes de iniciar el transporte y colocación de la sub-base.

403-1.05.2.Selección y Mezclado.- Los agregados preparados para la sub-base deberán cumplir la granulometría especificada para la clase de sub-base establecida en el contrato. Durante el proceso de explotación, trituración o cribado, el Contratista efectuará la selección de los agregados y su mezcla en planta, a fin de lograr la granulometría apropiada en el material que será transportado a la obra.

En caso de que se tenga que conseguir la granulometría y límites de consistencia, mediante la mezcla de varias fracciones individuales, estas fracciones de agregados gruesos, finos y material ligante, serán combinadas de acuerdo con la fórmula de trabajo preparada por el Contratista y autorizada por el Fiscalizador, y mezcladas uniformemente en una planta aprobada por el Fiscalizador, que disponga de una mezcladora de tambor o de paletas. La operación será conducida de manera consistente, para que la producción del material de la sub-base sea uniforme. El mezclado de las fracciones podrá realizarse también en la vía; en este caso, se colocará y esparcirá en primer lugar el material grueso sobre la subrasante, con un espesor y ancho uniformes, y luego se distribuirán los agregados finos proporcionalmente sobre esta primera capa. Pueden formarse

tantas capas como fracciones del material sean necesarias para obtener la granulometría y lograr el espesor estipulado con el total del material. Cuando todos los materiales se hallen colocados, se deberá proceder a mezclarlos uniformemente mediante el empleo de motoniveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas aprobadas por el Fiscalizador, que sean capaces de ejecutar esta operación. Al iniciar y durante el proceso de mezclado, deberá regarse el agua necesaria a fin de conseguir la humedad requerida para la compactación especificada.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme, el material será esparcido a todo lo ancho de la vía en un espesor uniforme, para proceder a la conformación y a la compactación requerida, de acuerdo con las pendientes, alineaciones y sección transversal determinadas en los planos.

No se permitirá la distribución directa de agregados colocados en montones formados por los volquetes de transporte, sin el proceso de mezclado previo indicado anteriormente.

403-1.05.3. Tendido, Conformación y Compactación.- Cuando el material de la sub-base haya sido mezclado en planta central, deberá ser cargado directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportando al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada. De inmediato se procederá a la hidratación necesaria, tendido o emparejamiento, conformación y compactación, de tal manera que la sub-base terminada avance a una distancia conveniente de la distribución.

El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes, pero en este caso el material deberá ser esparcido en una franja a un costado de la vía, desde la cual se procederá a su regado a todo lo ancho y en un espesor uniforme, mientras se realiza la hidratación. El material no deberá ser movilizad repetidas veces por las motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación sean completados con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme de acuerdo a las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.

Cuando se haya autorizado el mezclado de los agregados en la vía, estos deberán tenderse a todo el ancho, una vez terminada la mezcla, completando al mismo tiempo su hidratación, a fin de obtener una capa de espesor uniforme, con una superficie lisa y conformada de acuerdo a las alineaciones, pendientes y sección transversal especificadas.

En todos los casos de construcción de las capas de sub-base, y a partir de la distribución o regado de los agregados, hasta la terminación de la compactación, el tránsito vehicular extraño a la obra estará terminantemente prohibido, y la circulación de los equipos de construcción será dirigida uniformemente sobre las

capas tendidas y regulada a una velocidad máxima de 30 Km/h, a fin de evitar la segregación y daños en la conformación del material.

Cuando se efectúe la mezcla y tendido del material en la vía utilizando motoniveladoras, se deberá cuidar que no se corte el material de la subrasante ni se arrastre material de las cunetas para no contaminar los agregados con suelos o materiales no aceptables.

Cuando sea necesario construir la sub-base completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos aquí descritos hasta su compactación final.

403-1.05.4. Compactación.- Inmediatamente después de completarse el tendido y conformación de cada capa de sub-base, el material deberá compactarse por medio de rodillos lisos de 8 a 12 toneladas, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente o mayor, u otro tipo de compactadores aprobados.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la sub-base, iniciándose en los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior. Durante este rodillado, se continuará humedeciendo y emparejando el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa y la conformación de la superficie a todos sus requerimientos contractuales. Al completar la compactación, el Contratista notificará al Fiscalizador para la comprobación de todas las exigencias contractuales. El Fiscalizador procederá a efectuar los ensayos de densidad apropiados y comprobará las pendientes, alineaciones y sección transversal, antes de manifestar su aprobación o reparos. Si se hubieren obtenido valores inferiores a la densidad mínima especificada o la superficie no se hallare debidamente conformada, se deberá proceder a comprobar la compactación estadísticamente para que el promedio de las lecturas estén dentro del rango especificado, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias de acuerdo con lo indicado en el numeral 403-1.04, hasta obtener el cumplimiento de los requisitos señalados en el contrato y la aprobación del Fiscalizador.

En caso de existir sitios no accesibles a los rodillos indicados para la compactación, como accesos a puentes, bordillos direccionales u otros, se deberá emplear apisonadores mecánicos de impacto o planchas vibrantes, para obtener la densidad especificada en todos los sitios de la sub-base.

403-1.06. Medición.- La cantidad a pagarse por la construcción de una sub-base de agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio después de la compactación.

Para el cálculo de la cantidad se considerará la longitud de la capa de sub-base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino, y el área de la sección transversal especificada en los planos. En ningún caso se

deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.

403-1.07. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para cualquiera de los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro y transporte de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de sub-base, incluyendo la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
403-1 Sub-base Clase.....	Metro cúbico (m ³)
403-2. Sub-base Modificada con Arena o Limo.	

403-2.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de sub-bases compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, para cumplir los requisitos establecidos en la subsección 816-2, excepto que el límite líquido y el índice plástico sean mayores que los máximos especificados, para reducir los cuales se deberá mezclar los agregados con limo o arena en la proporción establecida por el diseño, añadiendo estos suelos finos no plásticos o eliminando previamente parte o la totalidad de los agregados finos del material, para incorporar limo o arena cuando las condiciones así lo requieran. Las capas de sub-base se colocarán sobre la subrasante previamente preparada y aprobada, y de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos contractuales.

403-2.02. Materiales.- Son susceptibles de modificación cualesquiera de las sub-bases cuya clasificación y condiciones están indicadas en el numeral 403-1.02. La clase de sub-base por utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales.

En cualquier caso, el material a incorporar estará constituido por arenas finas o limos inorgánicos no plásticos, aprobados por el Fiscalizador y en las proporciones que sean necesarias para que la mezcla cumpla con los requisitos establecidos en la subsección 816-2 y en las Disposiciones Especiales, caso de haberlas.

403-2.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer en el trabajo, de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de operación. De acuerdo con la clase de sub-base especificada, el equipo mínimo necesario deberá constar de planta de trituración o de cribado; equipo de transporte; maquinaria para esparcimiento, mezclado y conformación; tanqueros

para hidratación; rodillos lisos de tres ruedas o rodillos vibratorios y rodillos neumáticos para compactación.

403-2.04. Ensayos y Tolerancias.- Para esta sub-base modificada con limo o arena regirán las estipulaciones constantes en el numeral 403-1.04.

403-2.05. Procedimientos de trabajo.- Los procedimientos de trabajo que deberán emplearse, tanto para la preparación de la subrasante como para la selección y mezclado de los agregados en planta o en la vía, y para el regado, conformación y compactación, serán los establecidos en el numeral 403-1.05.

403-2.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de una sub-base modificada con limo o arena, serán el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador, medidos en el sitio después de la compactación.

Para el cálculo de las cantidades se considerará la longitud de la capa de sub-base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino, y el área de la sección transversal determinada en los planos. No se medirán, para el pago en forma adicional, el volumen o peso de los suelos no plásticos incorporados a la sub-base, considerándose que están compensados en el precio del metro cúbico de la capa de sub-base. No se deberán considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.

403-2.07. Pago.- Las cantidades de sub-base determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para cualquiera de los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro y transporte de agregados, provisión del suelo no plástico, mezclado, distribución, regado, hidratación, conformación y compactación de todo el material empleado para la capa de sub-base, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas en la realización completa de los trabajos descritos para la construcción de la sub-base modificada con limo o arena.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
403-2 Sub-base Clase....., modificada con suelo no plástico.....	Metro cúbico (m ³)

403-3. Sub-base Modificada con Cal.

403-3.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de sub-base compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración o de cribado, y que cumplan los requisitos establecidos en la subsección 816-2, excepto el límite líquido y el índice plástico, por lo que deberán ser mejoradas

con la adición de cal hidratada en la proporción establecida en el diseño y de acuerdo a la fórmula de trabajo preparada por el Contratista y aprobada por el Fiscalizador. Las capas de sub-base se colocarán sobre la subrasante, previamente preparada y aprobada, que se halle dentro de las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos contractuales.

403-3.02. Materiales.- Son susceptibles de modificación cualesquiera de las sub-bases cuya clasificación y condiciones están indicadas en el numeral 403-1.02. La clase de sub-base a utilizarse en la obra estará especificada en los documentos del contrato.

El material a incorporar a cualquiera de las sub-bases para controlar el límite líquido y el índice plástico a las especificaciones, será cal hidratada, la cual deberá cumplir con los requisitos establecidos en la subsección 815-3.

403-3.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer, en el trabajo, de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de operación. De acuerdo con la clase de sub-base especificada, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración o de cribado, equipo de transporte, motoniveladora, pulverizadora-mezcladora de paletas rotatorias, tanqueros o volquetas para cal según el tipo de mezclado, esparcidores mecánicos para cal (opcional), tanqueros para hidratación, rodillos lisos de tres ruedas o vibratorios y rodillos neumáticos para compactación.

403-3.04. Ensayos y Tolerancias.- Los ensayos para controlar el contenido de cal en la sub-base estarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 402-3.04.

La comprobación de la calidad y cumplimiento de las especificaciones de los agregados será realizada de acuerdo con las estipulaciones del numeral 403-1.04.

La comprobación de los espesores de la sub-base terminada y sus tolerancias serán las mismas anotadas en el numeral 403-1.04.

403-3.05. Procedimientos de trabajo.

403-3.05.1.Preparación de la Subrasante.- Regirán las estipulaciones del numeral 403-1.05.1.

403-3.05.2.Distribución y Mezclado.- La selección y mezclado de los agregados, a los cuales se deberá incorporar la cal en la proporción establecida, podrá efectuarse en planta o en la vía. En todo caso, no se permitirá la iniciación del mezclado hasta que el Contratista no haya estudiado y sometido a la aprobación del Fiscalizador la fórmula de trabajo, en la cual se deberá establecer el contenido de cal, la cantidad de agua para la mezcla y la compactación, la mínima densidad que se obtendrá, y el valor PH.

En caso de utilizarse el procedimiento de mezcla en planta, esta deberá estar

equipada con una dosificadora, preferentemente al peso, para la cal hidratada, y se emplearán los procedimientos indicados para este método en el numeral 403-1.05.2.

Cuando se escoja el método de mezclado en la vía, se procederá con lo establecido para este sistema de mezcla en el numeral 403-1.05.2, con la única variación de que sobre la capa de agregados preparados y tendidos a todo lo ancho de la vía se distribuirá la cal hidratada en la proporción necesaria, de acuerdo con lo indicado para la Distribución de la cal - Método seco - en el numeral 402-3.05.2. Luego se procederá al mezclado mediante pulverizadoras-mezcladoras de paletas rotatorias, a fin de conseguir una mezcla uniforme en todo el ancho y profundidad de cada capa de sub-base, cuyo espesor no será mayor a 15 centímetros, hasta completar el espesor total de diseño. Durante el mezclado se deberá hidratar la mezcla, y luego de conseguida una condición uniforme en todo el material, se procederá a la conformación mediante motoniveladoras, hasta conseguir una superficie lisa, con las alineaciones, pendientes y sección transversal constantes en los planos del contrato.

Puede también emplearse el método húmedo para la distribución de la cal y mezclado, en cuyo caso se emplearán las estipulaciones del numeral 402-1.05.2, del método respectivo, después de los cual se efectuará la conformación, como se indica en el párrafo anterior.

403-3.05.3.Compactación.- Para este trabajo se emplearán las especificaciones constantes en el numeral 402-3.05.4.

Al iniciarse los trabajos el Contratista deberá construir un tramo de prueba de aproximadamente 1 Kilómetro, de longitud que será ensayado para determinar la densidad, espesor de la capa, proporción de cal en la sub-base y más requerimientos exigidos por el Fiscalizador, luego de lo cual éste deberá autorizar la prosecución de los trabajos, requisito sin el cual el Contratista no podrá continuar éste trabajo.

403-3.05.4.Curado.- El curado de las capas de sub-base modificada con cal hidratada se regirá por las estipulaciones del numeral 402-3.05.5.

403-3.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la sub-base modificada con cal hidratada, serán el volumen de la capa de sub-base y la cantidad de cal incorporada a la obra, de acuerdo con las estipulaciones contractuales.

La unidad de medida de la sub-base efectivamente construida bajo estas especificaciones, será el metro cúbico, y el volumen será medido compactado en base a la longitud construida medida horizontalmente a lo largo del eje del camino, y a la sección transversal especificada en los planos y aceptada por el Fiscalizador.

La unidad de medida para la cal hidratada efectivamente utilizada para la modificación de la sub-base, será la tonelada aceptada en la obra por el

Fiscalizador.

No serán objeto de pago ni el agua empleada para la mezcla y compactación ni para el curado, ni tampoco el asfalto que pueda emplearse para el curado de la capa superior; por tanto, estos materiales no serán medidos para el pago.

403-3.07. Pago.- Las cantidades calculadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros designados a continuación.

Los precios contractuales y su pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro y transporte de agregados, mezclado, tendido, suministro y distribución de cal hidratada, mezclado, hidratación, conformación y compactación de los materiales empleados para la capa de sub-base, incluyendo la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas en la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
403-3 (1) Sub-base Clase..., modificada con cal hidratada (incluyendo riego de curado).....	Metro cúbico (m ³)
403-3 (2) Suministro y distribución de cal Hidratada.....	Tonelada

SECCION 404. BASES.

404-1. Base de Agregados.

404-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuestas por agregados triturados total o parcialmente o cribados, estabilizados con agregado fino procedente de la trituración, o suelos finos seleccionados, o ambos. La capa de base se colocará sobre una sub-base terminada y aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada, y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos o en las disposiciones especiales.

404-1.02. Materiales.- Las bases de agregados podrán ser de las clases indicadas a continuación, de acuerdo con el tipo de materiales por emplearse.

La clase y tipo de base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales. En todo caso, el límite líquido de la fracción que pase el tamiz N° 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6. El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%.

Los agregados serán elementos limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

- Clase 1: Son bases constituidas por agregados gruesos y finos, triturados en un 100% de acuerdo con lo establecido en la subsección 814-2 y graduados uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados para los Tipos A y B en la Tabla 404-1.1.

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hiciere falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación se podrá completar con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados necesariamente en planta.

- Clase 2: Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 50% en peso, y que cumplirán los requisitos establecidos en la subsección 814-4.

Estas bases deberán hallarse graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-1.2.

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hace falta relleno mineral para cumplir

las exigencias de graduación podrá completarse con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados preferentemente en planta.

- Clase 3: Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 25% en peso, y que cumplirán los requisitos establecidos en la subsección 814-4.

Estas bases deberán hallarse graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-1.3.

Si hace falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación, se podrá completar con material procedente de trituración adicional, o con arena fina, que podrán ser mezclados en planta o en el camino.

- Clase 4: Son bases constituidas por agregados obtenidos por trituración o cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas, de conformidad con lo establecido en la subsección 814-3 y graduadas uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-1.4.

Tabla 404-1.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	Tipo A	Tipo B
2" (50.8 mm.)	100	--
1 1/2" (38,1mm.)	70 - 100	100
1" (25.4 mm.)	55 - 85	70 - 100
3/4"(19.0 mm.)	50 - 80	60 - 90
3/8"(9.5 mm.)	35 - 60	45 - 75
Nº 4 (4.76 mm.)	25 - 50	30 - 60
Nº 10 (2.00 mm.)	20 - 40	20 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	10 - 25	10 - 25
Nº 200 (0.075 mm.)	2 - 12	2 - 12

Tabla 404-1.2.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
1" (25.4 mm.)	100
3/4"(19.0 mm.)	70 - 100
3/8"(9.5 mm.)	50 - 80
Nº 4 (4.76 mm.)	35 - 65
Nº 10 (2.00 mm.)	25 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	15 - 30
Nº 200 (0.075 mm.)	3 - 15

Tabla 404-1.3

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
3/4"(19.0 mm.)	100
Nº 4 (4.76 mm.)	45 - 80
Nº 10 (2.00 mm.)	30 - 60
Nº 40 (0.425 mm.)	20 - 35
Nº 200 (0.075 mm.)	3 - 15

Tabla 404-1.4.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
2" (50.8 mm.)	100
1" (25.4 mm.)	60 - 90
Nº 4 (4.76 mm.)	20 - 50
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 15

De ser necesario para cumplir las exigencias de graduación, se podrá añadir a la grava arena o material proveniente de trituración, que podrán mezclarse en planta o en el camino.

404-1.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración y cribado, planta para mezclado, equipo de transporte, maquinaria para distribución, para mezclado, esparcimiento, y conformación, tanqueros para hidratación y rodillos lisos o rodillos vibratorios.

404-1.04. Ensayos y Tolerancias.- La granulometría del material de base será comprobada mediante el ensayo INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T 27), el mismo que se llevará a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en el camino. Sin embargo de haber sido comprobada la granulometría en planta, el Contratista continuará con la obligación de mantenerla en la obra.

Deberán cumplirse y comprobarse todas las demás exigencias sobre la calidad de los agregados, de acuerdo con lo establecido en la Sección 814, o en las Disposiciones Especiales.

Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de base los ensayos de densidad de campo, usando equipo nuclear debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T-147.o T-191. En todo caso, la densidad mínima de la base no será menor que el 100% de la densidad máxima establecida por el Fiscalizador, mediante los ensayos de Densidad Máxima y Humedad Óptima realizados con las regulaciones AASHTO T-180, método D.

En ningún punto de la capa de base terminada, el espesor deberá variar en más de un centímetro con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado.

Estos espesores y la densidad de la base, serán medidos luego de la compactación final de la base, cada 100 metros de longitud, en puntos alternados al eje y a los costados del camino. Cuando una medición señale una variación mayor que la tolerancia indicada, se efectuarán las mediciones adicionales que sean necesarias a intervalos más cortos, para determinar el área de la zona deficiente. Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costo, esa zona y retirar o agregar el material necesario, para proceder de inmediato a la conformación y compactación con los niveles y espesores del proyecto. Sin embargo, antes de corregir los espesores deberán tomarse en consideración las siguientes tolerancias adicionales: si el espesor sobrepasa lo estipulado en los documentos contractuales y la cota de la superficie se halla dentro de un exceso de 1.5 centímetros sobre la cota del proyecto, no será necesario efectuar correcciones; así mismo, si el espesor es menor que el estipulado y la cota de la superficie se halla dentro de un faltante de 1.5 centímetros de la cota del proyecto, podrá no corregirse el espesor de la base siempre y cuando el espesor de la base terminada sea mayor a 10 centímetros, y la capa de rodadura sea de hormigón asfáltico y el espesor faltante sea compensado con el espesor de la capa de rodadura hasta llegar a la rasante.

En caso de que las mediciones de espesor y los ensayos de densidad sean efectuados por medio de perforaciones, el Contratista deberá rellenar los orificios y compactar el material cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago por estos trabajos.

Como está indicado, las cotas de la superficie terminada no podrán variar en más de 1.5 centímetros de los niveles del proyecto, para comprobar lo cual deberán realizarse nivelaciones minuciosas a lo largo del eje y en forma transversal.

En caso de encontrarse deficiencias en la compactación de la base, el Contratista deberá efectuar la corrección a su costo, escarificando el material en el área defectuosa y volviendo a conformarlo con el contenido de humedad óptima y compactarlo debidamente hasta alcanzar la densidad especificada.

404-1.05. Procedimiento de trabajo.

404-1.05.1.Preparación de la Sub-base.- La superficie de la sub-base deberá hallarse terminada, conforme a los requerimientos estipulados para la Sección 404. Deberá, así mismo, hallarse libre de cualquier material extraño, antes de iniciar el transporte del material de base a la vía.

404-1.05.2.Selección y Mezclado.- Los agregados preparados para la base, deberán cumplir la granulometría y más condiciones de la clase de base especificada en el contrato. Durante el proceso de explotación, trituración o cribado, el Contratista efectuará la selección y mezcla de los agregados en planta, a fin de lograr la granulometría apropiada en el material que será transportado a la obra.

En el caso de que se tenga que conseguir la granulometría y límites de consistencia para el material de base, mediante la mezcla de varias fracciones individuales, estas fracciones de agregados gruesos, finos y relleno mineral, serán combinadas y mezcladas uniformemente en una planta aprobada por el Fiscalizador la cual disponga de una mezcladora de tambor o de paletas. La operación será conducida de una manera consistente en orden a que la producción de agregado para la base sea uniforme.

El mezclado de las fracciones de agregados podrá realizarse también en la vía; en este caso, se colocará y esparcirá en primer lugar una capa de espesor y ancho uniformes del agregado grueso, y luego se distribuirán proporcionalmente los agregados finos sobre la primera capa. Pueden formarse tantas capas como fracciones del material sean necesarias para obtener la granulometría y lograr el espesor necesario con el total del material, de acuerdo con el diseño. Cuando todos los agregados se hallen colocados en sitio, se procederá a mezclarlos uniformemente mediante motoniveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas mezcladoras aprobadas por el Fiscalizador. Desde el inicio y durante el proceso de mezclado, deberá regarse el agua necesaria a fin de conseguir la humedad requerida para la compactación especificada.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme, se controlará la granulometría y se esparcirá el material a todo lo ancho de la vía, en un espesor uniforme, para proceder a la conformación y a la compactación requerida, de acuerdo con las pendientes, alineaciones y sección transversal determinadas en los planos.

En ningún caso se permitirá el tendido y conformación directa de agregados colocados en montones formados por los volquetes de transporte, sin el proceso de mezclado previo y alternado indicado en los párrafos anteriores.

404-1.05.3.Tendido y Conformación.- Cuando el material de la base haya sido mezclado e hidratado en planta central, deberá cargarse directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportado al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada. De inmediato se procederá a la conformación y compactación, de tal manera que la base terminada avance a una distancia conveniente de la distribución.

El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes; pero, en este caso, el material deberá ser esparcido en una franja a un costado de la vía, desde la cual se procederá a su regado a todo lo ancho y en un espesor uniforme, mientras se realiza la hidratación. El material no deberá ser movilizad repetidas veces por las motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación se completen con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme, de acuerdo a las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.

Cuando se haya autorizado el mezclado de los agregados en la vía, estos deberán ser regados a todo el ancho, una vez terminada la mezcla, completando al mismo tiempo su hidratación, a fin de obtener una capa de espesor uniforme, con una superficie lisa y conformada de acuerdo a las alineaciones, pendientes y sección transversal especificadas.

En todos los casos de construcción de las capas de base, y a partir de la distribución o regado de los agregados, hasta la terminación de la compactación, el tránsito vehicular extraño a la obra estará terminantemente prohibido, y la circulación de los equipos de construcción será dirigida uniformemente sobre las capas tendidas, a fin de evitar la segregación y daños en la conformación del material.

Cuando sea necesario construir la base completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos arriba descritos, hasta su compactación final. En ningún caso el espesor de una capa compactada podrá ser menor a 10 centímetros.

Cuando se tenga que construir capas de base en zonas limitadas de forma

irregular, como intersecciones, islas centrales y divisorias, rampas, etc. podrán emplearse otros métodos de distribución mecánicos o manuales que produzcan los mismos resultados y que sean aceptables para el Fiscalizador.

404-1.05.4. Compactación.- Inmediatamente después de completarse el tendido y conformación de la capa de la base, el material deberá compactarse por medio de rodillos lisos de mínimo 8 Toneladas, rodillos vibratorios de energía de compactación equivalente o mayor.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la base, iniciándose en los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior. Durante este rodillado, se continuará humedeciendo y emparejando el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa y la conformación de la superficie a todos sus requerimientos contractuales.

Al completar la compactación, el Contratista notificará al Fiscalizador para la comprobación de todas las exigencias contractuales. El Fiscalizador procederá a efectuar los ensayos de densidad apropiados y comprobará las pendientes, alineaciones y sección transversal, antes de manifestar su aprobación o reparos. Si se hubieren obtenido valores inferiores a la densidad mínima especificada o la superficie no se hallare debidamente conformada, se deberá proceder a comprobar la compactación estadísticamente para que el promedio de las lecturas estén dentro del rango especificado, el Contratista deberá efectuar las correcciones necesarias de acuerdo con lo indicado en el numeral 404-1.04, hasta obtener el cumplimiento de los requisitos señalados en el contrato y la aprobación del Fiscalizador, previamente a la imprimación de la base.

En caso de existir sitios no accesibles a los rodillos indicados para la compactación, como accesos a puentes, bordillos direccionales u otros, se deberá emplear apisonadores mecánicos de impacto o placas vibratorias, para obtener la densidad especificada en todos los sitios de la base.

404-1.06. Medición.- La cantidad a pagarse por la construcción de una base de agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador, medidos en sitio después de la compactación.

Para el cálculo de la cantidad, se considerará la longitud de la capa de base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino, y el área de la sección transversal especificada en los planos. En ningún caso se deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.

404-1.07. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios establecidos en el contrato para cualquiera de los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro y transporte de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de base, incluyendo mano de obra, equipo, herramientas, materiales y más operaciones conexas en la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
404-1	Base, Clase.....Metro cúbico (m ³)

404-2. Base de Agregados Estabilizada con Cemento Portland.

404-2.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuestas de agregados triturados o cribados, o de una combinación de ambos, cemento Portland y agua, mezclados en una planta central o sobre el camino. Se llevará a cabo para mejorar las características mecánicas de los agregados en caso de que no cumplan los requisitos especificados en el numeral 404-1.02, para la base de agregados. La capa de base se colocará sobre una sub-base terminada y aprobada que se halle dentro de las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos contractuales.

404-2.02. Materiales.- Los materiales que se emplearán en la construcción de las capas de base de agregados estabilizada con cemento Portland, serán agregados triturados o cribados o una mezcla de ambos. En todo caso los agregados deberán hallarse uniformemente graduados dentro de los límites granulométricos indicados en la Tabla 404-2.1. para el agregado grueso y el agregado fino, cuyo diseño y fórmula de trabajo será proporcionada por el Contratista y aprobada por el Fiscalizador.

Los materiales bien graduados contendrán entre un 55% y un 65% de agregado grueso retenido en el tamiz N° 4.

El aglutinante para la mezcla estará constituido por cemento Portland tipo I o tipo II, que cumpla con los requisitos de la Sección 802.

El agua para la hidratación de la mezcla deberá cumplir las exigencias de la Sección 804.

Los yacimientos que serán explotados para la obtención de los agregados de base, estarán señalados en los documentos contractuales.

Tabla 404-2.1

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada
	IV-57

Agregado grueso		Agregado fino
2" (50.8 mm.)	100	--
1 1/2" (38,1 mm.)	95 - 100	--
3/4"(19.0 mm.)	40 - 100	--
Nº 4 (4.76 mm.)	0 - 5	80 - 100
Nº 10 (2.00 mm.)	--	50 - 85
Nº 40 (0.425 mm.)	--	15 - 45
Nº 200 (0.075 mm.)	--	0 - 10

404-2.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer, en el trabajo, de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Por lo general, el equipo mínimo necesario según el procedimiento de construcción, contará con planta de trituración o de cribado; planta dosificadora-mezcladora para la incorporación del cemento, mezcladoras móviles o rastras de discos, motoriveladoras, equipo de transporte, distribuidoras de base, tanqueros para hidratación, rodillos lisos de tres ruedas, rodillos vibratorios y neumáticos.

404-2.04. Ensayos y Tolerancias.- La granulometría de la mezcla de agregados para la base será comprobada mediante el ensayo INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27), una vez terminada la preparación de los agregados en planta o en el camino, y antes de proceder a la incorporación del cemento. Los demás requisitos que deben cumplir los agregados serán comprobados de acuerdo con lo establecido en la subsección 815-2. La comprobación de las exigencias de los agregados en planta, no eximirá al Contratista de la obligación de mantenerlas hasta que el material se incorpore a la obra.

Para comprobar la calidad de la construcción de las capas de base, se deberán efectuar los ensayos de Densidad máxima y Humedad óptima, mediante las normas AASHTO T-134; la comprobación de la Densidad de campo, que no será menor al 100% de la densidad máxima establecida, mediante el uso de equipo nuclear debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T-147. o T-191; el contenido de partículas finas plásticas, mediante el ensayo AASHTO T-176; el contenido de cemento en la mezcla, mediante el ensayo AASHTO T-211, y se deberán efectuar ensayos de compresión simple para comprobar que esta resistencia no sea inferior a 25 Kg/cm².

En ningún punto de la capa de base terminada, el espesor deberá variar en más de un centímetro con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado.

Estos espesores y la densidad de la base serán medidos luego de la compactación final de la base, cada 100 metros de longitud, en puntos alternados al eje y a los costados del camino. Cuando una medición señale una variación mayor que la

tolerancia indicada, se efectuarán las mediciones adicionales que sean necesarias a intervalos más cortos, para determinar el área de la zona deficiente. Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costa, esa zona en todo el espesor de la capa construida y retirar o agregar el material necesario, para proceder de inmediato a la conformación y compactación con los niveles y espesores del proyecto. Sin embargo, antes de corregir los espesores deberá tomarse en consideración las siguientes tolerancias adicionales: si el espesor sobrepasa lo estipulado en los documentos contractuales y la cota de la superficie se halla dentro de un exceso de 1.5 centímetros sobre la cota del proyecto, no será necesario efectuar correcciones; así mismo, si el espesor es menor que el estipulado y la cota de la superficie se halla dentro de un faltante de 1.5 centímetros de la cota del proyecto, podrá no corregirse el espesor de la base, siempre y cuando el espesor de la base terminada sea mayor a 10 centímetros, y la capa de rodadura sea de hormigón asfáltico o hidráulico, y el espesor faltante sea compensado con el espesor de la capa de rodadura hasta llegar a la rasante.

En caso de que las mediciones de espesor y los ensayos de densidad sean efectuados por medio de perforaciones, el Contratista deberá rellenar los orificios, con idéntica mezcla a la empleada en la construcción, y compactar el material cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago por estos trabajos.

Como está indicado, las cotas de la superficie terminada no podrán variar en más de 1.5 centímetros de los niveles del proyecto, para comprobar lo cual deberán realizarse nivelaciones minuciosas a lo largo del eje y en forma transversal.

En caso de encontrarse deficiencias en la compactación de la base, se efectuará la corrección necesaria utilizando un procedimiento análogo al descrito para corregir los espesores.

404-2.05. Procedimiento de trabajo.

404-2.05.1.Preparación de la Sub-base.- La superficie de la sub-base deberá hallarse terminada conforme a los requerimientos estipulados para la Sección 403.

Deberá hallarse libre de cualquier material extraño antes de iniciar el transporte del material de base a la vía, y antes del tendido de la mezcla de base deberá ser humedecida uniforme y convenientemente, evitando cualquier exceso que cause daños en la superficie.

Antes de proceder a la construcción completa de esta capa de base el Contratista deberá realizar un tramo de prueba de un kilómetro de longitud aproximadamente, utilizando los procedimientos descritos en esta sección. Este tramo de prueba será revisado y analizado cuidadosamente por el Contratista y por el Fiscalizador, durante por lo menos 30 días, después de lo cual, se tomará la decisión más conveniente para garantizar la calidad y eficiencia de la base que se construirá.

404-2.05.2.Mezclado y Tendido.- La mezcla de los agregados, cemento y agua, podrá ser realizada en planta o en el camino, de acuerdo con lo determinado en los documentos contractuales. En todo caso, el Fiscalizador no autorizará la iniciación del trabajo antes de que el Contratista haya estudiado y presentado a su aprobación el diseño y fórmula de trabajo en la que se indique la granulometría de los agregados y establezca el contenido de cemento, el contenido de agua para la mezcla y compactación, la densidad mínima y la resistencia mínima a la compresión simple.

- Mezcla en planta: En caso de utilizarse la mezcla en planta, deberá usarse una planta dosificadora-mezcladora provista de tolvas, sistema de dosificación de los agregados, el cemento y el agua, mezcladora de paletas o de tambor, que pueda trabajar por paradas o mezcla continua y con dosificaciones al peso.

La carga de los materiales deberá efectuarse de manera uniforme y el tiempo de la mezcla será de 45 segundos a un minuto, en tal forma que se asegure la distribución completa y uniforme del cemento en toda la mezcla. La cantidad de agua que se incorpore a la mezcla será la necesaria para obtener la humedad óptima para compactación.

La mezcla preparada en la planta será transportada al camino en camiones de volteo, en donde deberá ser distribuida de inmediato por máquinas distribuidoras de base, preferiblemente autopropulsadas, aprobadas por el Fiscalizador, y que sean capaces de colocar la mezcla en el espesor y ancho requeridos y de acuerdo a la sección transversal especificada para proceder a la compactación. Previamente a la distribución de la mezcla, se humedecerá la superficie de la sub-base.

- Mezcla en sitio: El mezclado de los agregados, cemento y agua puede ser realizado también sobre el camino, en cuyo caso se deberá transportar al sitio el agregado grueso que será tendido en una capa de ancho y espesor uniforme a lo largo de la vía, sobre la cual se distribuirá el agregado fino en otra capa uniforme en la proporción necesaria. Estas fracciones de agregados serán mezcladas por medio de máquinas mezcladoras, rastras de discos y motoniveladora, hasta conseguir una mezcla uniforme y de acuerdo con la granulometría especificada. La mezcla será entonces tendida a todo lo ancho de la vía, y sobre ella se distribuirá el cemento necesario, por medio de esparcidores mecánicos si se usa a granel o manualmente si se utiliza cemento en sacos.

El cemento deberá ser distribuido con precisión y uniformidad en la proporción determinada en la fórmula de trabajo preparada por el Contratista y aprobada por el Fiscalizador, con una variación máxima de 5%. Se deberá cuidar que al momento de la distribución del cemento no soplen vientos que impidan la ejecución del trabajo.

Una vez distribuido el cemento, se procederá al mezclado mediante máquinas

mezcladoras o rastras de discos, agregándose simultáneamente el agua necesaria hasta conseguir la humedad óptima; luego se conformará para proceder a la compactación de la capa completa.

La colocación del material de base en zonas limitadas de forma irregular, como intersecciones, islas centrales y divisorias, rampas, etc., podrá ser efectuada con otros métodos de distribución mecánicos o manuales que produzcan los mismos resultados y sean aceptables al Fiscalizador.

Desde el inicio de la colocación de la mezcla de base en la vía, con cualquiera de los métodos empleados, hasta la terminación de la compactación, deberá suspenderse toda circulación de vehículos y equipo que no sea el directamente requerido en cada fase de la obra.

404-2.05.3.Compactación.- Una vez completado el tendido y la conformación de la capa de base, deberá procederse a la compactación, la cual será terminada dentro de un lapso máximo de dos horas a partir del mezclado e hidratación final. Al efecto, se utilizarán rodillos lisos de 8 a 12 toneladas, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente o mayor, rodillos neumáticos u otro tipo de compactadores aprobados. Si, por alguna razón, la mezcla permanece por más de las dos horas indicadas sin que haya sido compactada, deberá ser removida y desalojada, a costa del Contratista.

Para lograr un curado completo de la capa de base, no se construirá con espesores mayores a 15 centímetros. Si el espesor de la base terminada fuere mayor, la construcción deberá dividirse en capas de espesor aproximadamente igual.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la base, iniciándose a los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior. Durante este rodillado se continuará humedeciendo levemente el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa. De obtenerse valores menores a los especificados, el Contratista deberá continuar con el riego de agua y compactación hasta conseguir la densidad necesaria.

Las áreas no accesibles a los rodillos podrán ser compactadas con apisonadores mecánicos o placas vibratorias, en la forma que permita lograr una densidad uniforme igual a la requerida.

Al final de cada jornada, deberá terminarse el trabajo formando una junta de construcción vertical de espesor completo, perpendicular al eje del camino y en todo el ancho. De igual manera se procederá cuando la construcción tenga que ser paralizada por más de dos horas. Esta junta deberá ser inspeccionada y aprobada por el Fiscalizador antes de continuar la colocación del material de base en adelante. En caso de que la construcción de la capa no alcance el ancho total de la vía en cada vez, se deberá formar una junta de construcción longitudinal

con cara vertical, de espesor completo, unos 5 a 10 centímetros adentro del borde de la capa del material colocado. Para continuar con la construcción del ancho faltante y en las demás juntas de construcción, se deberá previamente humedecer el material compactado antes de colocar el resto de material para la base.

404-2.05.4. Curado.- Una vez que la base haya sido compactada y se halle terminada, de acuerdo con todos los requerimientos contractuales, deberá protegerse contra el secamiento prematuro mediante la aplicación de un riego de asfalto diluido de curado rápido o de asfalto emulsionado. La cantidad exacta de riego asfáltico será determinada por el Fiscalizador, pero en general será de 0.50 a 0.80 litros por metro cuadrado. Al momento de distribuirse el asfalto, la superficie terminada deberá hallarse húmeda y libre de cualquier material extraño. La circulación vehicular deberá ser prohibida totalmente durante 48 horas por lo menos, después de lo cual, caso de ser imprescindible reabrir el tránsito, el Contratista cubrirá la base con una capa de arena que se la dejará en sitio hasta completar 7 días, para proteger el riego asfáltico, y se permitirá una circulación vehicular restringida y controlada.

Si la base se construye en más de una capa, el curado indicado será empleado en la capa superior. En las capas inferiores se utilizará un curado con agua cubriendo la base con una capa de arena, que se la mantendrá húmeda al menos por 72 horas y se la dejará en sitio hasta completar 7 días, después de lo cual se retirará y barrerá a satisfacción del Fiscalizador, antes de iniciar la colocación de la capa siguiente.

404-2.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la base de agregados estabilizados con cemento Portland, serán el volumen ejecutado de la capa de base, la cantidad de cemento empleada en la obra de acuerdo al diseño, y el asfalto empleado para el curado, todo de acuerdo a las estipulaciones contractuales y a las instrucciones del Fiscalizador.

La unidad de medida de la base efectivamente construida bajo estas especificaciones, será el metro cúbico, y el volumen será medido después de la compactación, en base a la longitud construida, medida horizontalmente a lo largo del eje de la vía, y a la sección transversal especificada en los planos y aceptada por el Fiscalizador.

La unidad de medida para el cemento Portland efectivamente utilizado para la estabilización de la base, será la tonelada aceptada en la obra por el Fiscalizador.

La unidad de medida para el asfalto diluido realmente empleado en el riego de curado será el litro, en base a la cantidad indicada por el Fiscalizador y comprobada en sitio.

No se efectuará ningún pago adicional por el agua empleada para la mezcla, compactación y curado, ni por la arena que sea necesario colocar para el curado o para la protección del riego asfáltico.

404-2.07. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, transporte, distribución, incorporación y mezclado del cemento, tendido, hidratación, conformación, compactación y curado de la capa de base; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
404-2 (1) Base de agregados estabilizados con cemento Pórtland.....	Metro cúbico (m ³)
404-2 (2) Suministro y distribución de cemento Pórtland.....	Tonelada (t)
404-2 (3) Suministro y distribución de asfalto para curado.....	Litro (l)

404-3. Base de Agregados Estabilizados con Cal.

404-3.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base de agregados, estabilizadas con cal hidratada y agua, colocadas sobre una sub-base previamente preparada y aprobada, y de conformidad con los alineamientos y sección transversal especificada en los planos contractuales. Se llevará a cabo para mejorar las características mecánicas de los agregados en caso de que no cumplan con los requisitos especificados en el numeral 404-1.02, para la Base de agregados.

404-3.02. Materiales.- Los agregados por emplear serán los especificados para bases clase 3 o clase 4, y deberán cumplir los requisitos de granulometría correspondientes a ellos, según lo indicado en el numeral 404-1.02.

La cal hidratada deberá cumplir con las exigencias anotadas en la subsección 815-3 y el agua debe satisfacer los requisitos de la Sección 804.

404-3.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer de todo el equipo necesario para la construcción de la base estabilizada con cal, que será como mínimo el establecido en el numeral 404-2.03.

El equipo deberá ser aprobado por el Fiscalizador antes de su utilización en la obra.

404-3.04. Ensayos y Tolerancias.- Los ensayos que deberán efectuarse para el control de los materiales y de la construcción serán los establecidos en el numeral, 404-2.04, con excepción del contenido de cemento en la mezcla, que

será reemplazado por los ensayos especificados para determinar el contenido de la cal en el numeral 402-3.04.

Asimismo, las tolerancias admitidas para la construcción serán las mismas establecidas en el numeral 404-2.04, para la base estabilizada con cemento Portland.

404-3.05. Procedimiento de trabajo.- Los procedimientos de trabajo a emplearse serán los especificados para la base de agregados, estabilizada con cemento Portland, en el numeral 404-2.05.1, y además podrá emplearse el método húmedo de distribución de la cal indicado en el numeral 402-3.05.2, para luego continuar con el mezclado, tendido, compactación y curado ya especificados.

En forma previa a la construcción total de la base, se deberá realizar un tramo de prueba, de conformidad con lo indicado en el numeral 404-2.05.

404-3.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de la base de agregados estabilizada con cal, serán el volumen de la capa de base y el peso de la cal realmente utilizada en la obra, de acuerdo con las estipulaciones del contrato y las instrucciones del Fiscalizador.

La unidad de medida de la base efectivamente construida bajo estas especificaciones, será el metro cúbico, y el volumen será medido después de la compactación, en base a la longitud construida, medida horizontalmente a lo largo del eje de la vía y a la sección transversal especificada en los planos y aceptada por el Fiscalizador.

La unidad de medida para la cal efectivamente utilizada para la estabilización de la base, será la tonelada aceptada en la obra por el Fiscalizador.

No se efectuará ninguna medida adicional ni se efectuará ningún pago por el agua empleada para la mezcla, compactación y curado, ni por el asfalto y arena que eventualmente pudieran utilizarse para este tipo de curado.

404-3.07. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, transporte, distribución; incorporación y mezclado de la cal, tendido, hidratación, conformación, compactación y curado de la capa de base; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la realización completa de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

- 404-3 (1) Base de agregados estabilizada con cal.....Metro cúbico (m³)
 404-3 (2) Suministro y distribución de cal hidratada.....Tonelada (t)

404-4. Base de Hormigón Asfáltico Mezclado en Sitio.

404-4.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base de hormigón asfáltico mezclado en el camino, colocadas sobre una sub-base previamente preparada y aceptada y de conformidad con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecidas en los planos contractuales.

404-4.02. Materiales .- El tipo de material bituminoso que se utilizará generalmente para este trabajo será asfalto diluido o emulsiones asfálticas, a menos que en el contrato se especifique un tipo diferente. El asfalto diluido y la emulsión asfáltica deberán cumplir los requisitos establecidos en el numeral 810.3 y 810.4 respectivamente, según el tipo y grado de material bituminoso que se utilice.

Los agregados serán obtenidos por medio de trituración o cribado de piedras fragmentadas naturalmente o de gravas. Los agregados a utilizar serán limpios, sólidos y resistentes, libres de materiales orgánicos, arcillas u otras materias extrañas. Cuando la mezcla se realice con asfalto diluido los agregados deberán estar completamente secos.

El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menos del 40% según la Norma INEN 860.

El equivalente de arena se realizará en los agregados pasantes por el tamiz INEN 4.75 mm. Tendrá un valor mínimo de 35% según Norma ASTM D2419.

La porción de agregados que pasa el tamiz INEN 0.425 mm (No 40), deberá tener un índice de plasticidad menor a 4, según lo establecido en las normas INEN 691 y 692.

El máximo porcentaje en peso de partículas alargadas y achatadas retenidas en el tamiz INEN 4.75mm cuya relación entre las dimensiones máximas y mínimas mayor que 5, no deberá ser mayor de un 10% según la Norma ASTM D4791.

Los agregados gruesos retenidos en el tamiz INEN 4.75 mm deben tener cierta angularidad, debiendo contener al menos el 75% en peso de elementos triturados que contengan dos o más caras fracturadas según la Norma ASTM D5821.

La granulometría se hallará entre los límites de cualquiera de los tipos A, B, y C indicados en la tabla 404-4.1.

Tabla 404-4.1

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada		
	A	B	C
2" (50.8 mm.)	100	--	--
1 1/2" (38.1 mm.)	70 – 100	100	--
1" (25.4 mm.)	55 – 85	70 – 100	100
3/4" (19.0 mm.)	50 – 80	60 - 90	70 - 100
3/8" (9.5 mm.)	40 – 70	45 - 75	50 - 80
Nº 4 (4.75 mm.)	30 – 60	30 - 60	35 - 65
Nº 10 (2.00 mm.)	20 – 50	20 - 50	25 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	5 - 30	5 - 30	10 - 30
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 5	0 - 5	0 - 5

404-4.03. Equipo.- El equipo que utilice el Contratista para la construcción de la base de hormigón asfáltico mezclado en sitio será el establecido en el numeral 405-4.03.

404-4.04. Ensayos y Tolerancias.- La calidad del material asfáltico y los agregados deberán cumplir con los requisitos indicados en el numeral 404-4.02. La mezcla asfáltica debe satisfacer los requisitos recogidos en la tabla 404-4.2 a 25°C.

TABLA 404-4.2

ESTABILIDAD	FLUJO
MARSHALL	(1/100")
750 lbs. min.	5-18

Las tolerancias para la utilización de la fórmula maestra en obra, serán los establecidos en el numeral 405.5.04.

Las tolerancias para el acabado de superficie serán los establecidos en el numeral 405.5.04.

404-4.05. Procedimientos de trabajo.- Los procedimientos que se utilicen para la fórmula maestra de obra, el mezclado y esparcimiento y la compactación, serán idénticos a los especificados para esta clase de trabajos en el numeral 405-4.05.

404-4.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de la base de hormigón asfáltico mezclado en sitio serán el número de metros cúbicos de la mezcla, efectivamente puesta en obra y aceptada, medida en su lugar después de la compactación, más el número de litros o toneladas de material bituminoso realmente incorporados a la mezcla de acuerdo con los requerimientos contractuales.

El cómputo del volumen se efectuará en base a la longitud de la capa de base terminada, medida horizontalmente a lo largo del eje de la vía, y a la sección transversal establecida en los planos o especificada por el Fiscalizador.

El cómputo de la cantidad del material bituminoso empleado se efectuará reduciendo el volumen empleado a la correspondiente temperatura de aplicación, al volumen a 15.6 °C, de acuerdo con los datos constantes en la subsección 810-5 y con el tipo y grado de asfalto correspondiente.

404-4.07. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, serán pagadas a los precios señalados en el contrato para los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro y transporte del material bituminoso, la preparación y suministro de los agregados, la mezcla en sitio del hormigón asfáltico para la base, la distribución, conformación y compactación de la mezcla, la limpieza de la superficie que recibirá el hormigón asfáltico; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
404-4 (1) Capa de base de hormigón asfáltico mezclado en sitio.....	Metro cúbico (m ³)
404-4 (2) Asfalto tipo....., grado....., para base asfáltica.....	Litro (l)

404-5. Bases de Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta.

404-5.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base de hormigón asfáltico mezclado en planta central, colocadas sobre una sub-base previamente preparada y aceptada, y de conformidad con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecidas en los planos contractuales.

404-5.02. Materiales .- Serán los especificados en la subsección 405-5.02, además se permitirá que la granulometría de los áridos se conforme de acuerdo a lo especificado en la tabla 404-5.1, Cuando se la haga en frío se utilizará asfalto diluido o emulsiones asfálticas conforme a lo requerido en el proyecto y

siguiendo la metodología de diseño de los manuales MS-19 y MS-21 del Instituto del Asfalto.

404-5.03. Equipo.- El equipo que utilice el Contratista para la construcción de la base de hormigón asfáltico mezclado en planta en caliente será el establecido en el numeral 405-5.03. Cuando la mezcla se haga en frío, el equipo a utilizarse será el establecido en la subsección 405-5(E).

404-5.04. Ensayos y Tolerancias.- Los ensayos que se deberán llevar a cabo para la comprobación de la calidad y condiciones de los materiales y del trabajo serán los indicados en el numeral 405-5.04.

Las tolerancias para la utilización de la fórmula maestra de obra, serán también las establecidas en el numeral antes indicado.

Las tolerancias para el acabado de la superficie y para los espesores serán las establecidas en el numeral 405-5.04.

404-5.05. Procedimientos de trabajo.- Los procedimientos a utilizar para la fórmula maestra de obra, la dosificación y mezclado, la distribución y la compactación, serán idénticos a los especificados en el numeral 405-5.05.

Tabla 404-5.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través los tamices de malla cuadrada		
	A	B	C
2" (50.8 mm.)	100	--	--
1 1/2" (38.1 mm.)	90 - 100	100	--
1" (25.4 mm.)	--	90 - 100	100
3/4" (19.0 mm.)	56 - 80	-- 90 - 100	100
1/2" (12.5 mm.)	--	56 - 80	--
3/8" (9.5 mm.)	--	-- 56 - 80	--
Nº 4 (4.75 mm.)	23 - 53	29 - 59	35 - 65
Nº 8 (2.36 mm.)	15 - 41	19 - 45	23 - 49
Nº 50 (0.30 mm.)	4 - 16	5 - 17	5 - 19
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 6	1 - 7	2 - 8

404-5.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de las bases de hormigón asfáltico mezclado en planta, serán los metros cuadrados de mezcla efectivamente puestos en obra y aceptados, medidos en su lugar después de la compactación. La medición se efectuará en base a la longitud de la capa de base terminada, medida horizontalmente a lo largo del eje de la vía, y a la sección

transversal establecida en los planos.

La medición para el pago podrá también ser efectuada en toneladas de mezcla efectivamente usada para la construcción de la base asfáltica de acuerdo con los planos, especificaciones y más estipulaciones contractuales. En este caso, se computarán para el pago las toneladas pesadas y transportadas en los volquetes.

En todo caso, la forma de pago estará determinada en el contrato, sea en toneladas de hormigón suelto, metros cúbicos o metros cuadrados de base compactada.

404-5.07. Pago.- Las cantidades determinadas en cualquiera de las formas establecidas en el numeral anterior, serán pagadas a los precios señalados en el contrato para los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro de los agregados y el asfalto, la preparación en planta en caliente del hormigón asfáltico, el transporte de los agregados y mezcla, la distribución, terminado y compactación de la mezcla, la limpieza de la superficie que recibirá el hormigón asfáltico; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
404-5 Capa de base de hormigón asfáltico mezclado en planta.....	Metro cuadrado (m ²)
404-5 Capa de base de hormigón asfáltico mezclado en planta.....	Tonelada (t)

404-6. Base de Suelo - Cemento.

404-6.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuestas de una mezcla de suelo, cemento Portland y agua, que pueden ser preparadas en sitio con el suelo de la subrasante, o en una planta central, para ser colocadas sobre la subrasante o una sub-base previamente construida. En todo caso, la capa de base de suelo - cemento será construida de conformidad con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos contractuales.

404-6.02. Materiales.- Para este trabajo se utilizará el suelo de la subrasante construida directamente de la excavación o con suelos provenientes de préstamos, o suelos provenientes de fuentes aprobadas, según el caso, combinados con cemento Portland y agua, de acuerdo con los requerimientos del diseño.

Los suelos que se utilicen podrán ser limo-arcillosos puros o mezclados con arenas o gravas, que cumplan los requisitos de calidad especificados en la

subsección 815-2 y cuya granulometría se hallará dentro de los límites indicados en la Tabla 404-6.1.

El cemento que se utilice para la mezcla será Portland tipo I o tipo II, que cumpla con los requisitos de la Sección 802.

El agua que se utilice, tanto para la hidratación de la mezcla, como para mantener la humedad del curado, deberá cumplir con los requisitos señalados en la Sección 804.

404-6.03. Equipo.- El contratista deberá disponer, en la obra, de todo el equipo necesario autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Por lo general, el equipo mínimo necesario, según el procedimiento de construcción, constará de motoniveladoras con escarificador, mezcladoras móviles o planta mezcladora central, distribuidores mecánicos para la mezcla preparada en planta o para el cemento, tanqueros para agua, volquetas, rodillos pata de cabra, lisos y neumáticos. También pueden utilizarse plantas mezcladoras portátiles cuyo trabajo es similar a la planta central.

Tabla 404-6.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	Mezcla en Sitio	Mezcla en planta
3/4" (19.0 mm.)	100	100
Nº 4 (4.75 mm.)	---	40 - 75
Nº 10 (2.00 mm.)	30 - 70	30 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	--	15 - 35
Nº 200 (0.075 mm.)	5 - 25	5 - 15

404-6.04. Ensayos y Tolerancias.- La aceptabilidad de los suelos a emplearse en bases de suelo-cemento se comprobará por medio de la clasificación especificada en AASHTO M-145 y los siguientes ensayos:

Análisis mecánico	INEN 696
Límite líquido	INEN 691
Límite e índice plásticos	INEN 692
Factores de contracción	AASHTO T-92

La calidad de la construcción deberá ser controlada por medio de los siguientes

ensayos:

Densidad máxima y humedad óptima: Ensayo AASHTO T-134.

Densidad de campo: Ensayo AASHTO T-147, AASHTO T-191, AASHTO T-205 o usando equipo nuclear debidamente calibrado.

Contenido de cemento en la mezcla: Ensayo AASHTO T-144.

Ensayo de compresión en cilindros, para determinar un mínimo valor de resistencia a la compresión simple de 18 Kg/cm^2 .

El promedio de espesor de la base terminada deberá ser igual o mayor que el espesor indicado en los planos, y en ningún punto el espesor deberá variar en más de un centímetro de lo especificado.

Las cotas de la superficie terminada no podrán variar en más de 1.5 centímetros de las cotas establecidas. Además se comprobarán los perfiles longitudinales y transversales con una regla de 3.0 metros de largo colocándola respectivamente en un ángulo recto y paralelamente al eje del camino. La separación entre la regla y la superficie no deberá exceder de 1 centímetro.

Luego de la compactación final de la base, el Fiscalizador comprobará el espesor y la densidad de la misma a intervalos de aproximadamente 100 metros lineales, a cada lado del eje del camino. Los puntos para los ensayos serán seleccionados por el Fiscalizador, al azar, de manera tal que se evite una distribución regular de los mismos. Cuando una medición señale una variación del espesor indicado en los planos, mayor que la admitida por la tolerancia ya mencionada, o cuando el ensayo de densidad indique un valor más del dos por ciento por debajo del valor especificado, se efectuarán las mediciones adicionales que el Fiscalizador considere necesarias para definir la extensión de la zona deficiente, y que deberá ser corregida.

Si el espesor sobrepasa lo estipulado, mientras la cota de la superficie esté dentro del límite superior de la tolerancia arriba mencionada, no será necesario corregir el espesor; tampoco será necesario corregirlo cuando el espesor sea menor de lo estipulado y la cota de la superficie esté por debajo del límite inferior de la tolerancia especificada arriba, siempre y cuando la capa de base tenga un espesor de 10 centímetros o más y la capa de rodadura sea de hormigón asfáltico u hormigón de cemento Portland, debiendo compensarse el espesor faltante con esta capa de rodadura hasta la rasante prevista.

Cualquier área de espesor inaceptable deberá corregirse a costo del Contratista y de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador; luego, se deberá conformar y compactar la zona corregida conforme a estas especificaciones y a los documentos contractuales. Igual procedimiento deberá seguirse en el caso de áreas en que la densidad registrada sea menor del 95% de la densidad máxima establecida por el Fiscalizador.

En caso de que las mediciones de espesor y los ensayos de densidad sean efectuados por medio de perforación de agujeros en la capa base, el Contratista deberá rellenar los orificios con el mismo material de suelo-cemento debidamente compactado, en forma satisfactoria al Fiscalizador. No se efectuará ningún pago directo por estos trabajos, si fuere necesario realizarlos.

404-6.05. Procedimientos de trabajo.- Antes de iniciar la construcción de la base de suelo - cemento, la subrasante o la sub-base, según el caso, deberá estar terminada de acuerdo a las estipulaciones contractuales correspondientes. Esta superficie deberá ser humedecida uniformemente, a satisfacción del Fiscalizador, inmediatamente antes de la colocación de los materiales para la capa de base, excepto en el caso de mezcla en sitio utilizando el mismo suelo de la subrasante, que es preferible prepararla con baja humedad.

El Fiscalizador no autorizará la iniciación de ningún trabajo de base, antes de que el Contratista estudie y someta a su consideración la fórmula maestra de obra en la cual determinará el contenido de cemento en la mezcla, el contenido de agua, la densidad máxima que se obtendrá y el valor de la resistencia a la compresión simple. Cuando todos los datos de construcción se hallen aprobados, se deberá construir un tramo de prueba de más de dos kilómetros de longitud conveniente, el cual deberá ser observado y revisado cuidadosamente antes de que el Fiscalizador autorice la ejecución definitiva de la base.

404-6.05.1. Mezcla en sitio.- Cuando se trata de la construcción de una capa base de suelo-cemento aprovechando del suelo de subrasante en sitio, deberá escarificarse y pulverizarse el suelo por medio de una pulverizadora rotatoria de paletas (pulvi-mixer) u otro equipo aprobado por el Fiscalizador, hasta que el 50% en peso seco del suelo, excepto cualquier grava o piedra, pase por el tamiz Nº 4 (4.75 mm.). El Contratista deberá desechar cualquier grava o piedra de tamaño en exceso, además de los materiales que el Fiscalizador considere inadecuados.

El suelo pulverizado deberá ser manipulado hasta que esté uniformemente suelto y pulverizado y hasta que el porcentaje de humedad del suelo se halle dentro del 2% del porcentaje de humedad especificada para la mezcla suelo-cemento.

Se aplicará luego la cantidad de cemento Portland establecida en la fórmula de trabajo preparada por el Contratista y autorizada por el Fiscalizador. Por lo general, el porcentaje de cemento a agregarse estará entre el 5 y el 12 por ciento del peso del suelo seco, según la naturaleza del suelo. El cemento se distribuirá uniformemente sobre el suelo pulverizado en una sola operación, en forma manual o mediante esparcidores mecánicos.

La cantidad de cemento que se distribuya por metro lineal no deberá variar en más del cinco por ciento de la cantidad especificada, de acuerdo a la determinación del Fiscalizador.

En la operación manual se distribuirán los sacos de cemento con el espaciamiento transversal y longitudinal necesario para obtener el porcentaje especificado. Cada saco será vaciado en montón en su posición fijada, y luego los montones serán aplanados manualmente con rastrillos planos o con una rastra plana tirada por un tractor liviano. No se permitirá el empleo de motoniveladora para esparcir el cemento.

También podrá distribuirse el cemento seco desde tanqueros o volquetes equipados con esparcidores mecánicos que permitan una distribución uniforme sobre el ancho de la capa o camellón de material preparado para recibir el cemento. No se permitirá la descarga desde volquetes que no cuenten con un tipo de esparcidor aprobado.

Los volquetes que transporten cemento a granel deberán ser cubiertos con una lona, la que se mantendrá inclusive durante la operación de distribución para evitar en lo posible el exceso de polvo. Se deberá hacer un riego ligero de agua o tomar otras medidas apropiadas para evitar que el viento se lleve el cemento. En todo caso no se permitirá la distribución del cemento seco mientras soplen vientos que impidan la ejecución de los trabajos.

Después de haberse terminado la distribución del cemento, ningún equipo que no sea el aprobado para la construcción del suelo-cemento deberá atravesar el material tratado.

Una vez que se haya terminado la distribución del cemento, se procederá al mezclado, humedecimiento, esparcido, conformación y compactación de los materiales, hasta que se logre una mezcla uniforme que tenga el perfil y la densidad especificados, además del espesor y ancho de capa requeridos. La mezcla del suelo, el cemento y el agua deberá hacerse con mezcladoras rotatorias o una máquina mezcladora que requiera una sola pasada para mezclar el material en franja o en camellón. La pulverización del suelo deberá ser tal que cumpla con los requisitos indicados en la tabla 404-6.1.

404-6.05.2.Mezcla en planta.- El suelo, el cemento y el agua serán combinados y mezclados uniformemente en una planta central tipo mezcla por paradas o tipo mezcla continua, de acuerdo a la fórmula maestra de obra que deberá estudiar el Contratista y aprobar el Fiscalizador. Dicha planta deberá estar equipada con tolvas de almacenaje, un sistema exacto para dosificación de materiales a base de peso o de volumen, tanque y bomba de agua, y mezcladora ya sea del tipo de tambor o de paletas. Se añadirá durante el mezclado la cantidad de agua requerida para obtener el porcentaje de humedad óptimo en la mezcla esparcida para su compactación.

Inmediatamente antes de la colocación de la mezcla se humedecerá la superficie de la subrasante o sub-base previamente terminada, y luego, la mezcla será transportada en volquetes al camino, y se colocará de manera uniforme mediante distribuidoras mecánicas aprobadas por el Fiscalizador, en tal forma que la capa terminada tenga ancho, alineamientos y espesor especificados.

La colocación de material de base en zonas pequeñas e irregulares como intersecciones, islas centrales y divisorias, rampas y en cualquier lugar inaccesible al equipo de distribución, podrá llevarse a cabo manualmente en una o más capas y cuidando de obtener los resultados especificados.

404-6.05.3.Compactación.- Cuando se haya logrado una mezcla uniforme con el contenido de cemento especificado y la humedad óptima, el material deberá ser conformado y compactado hasta que se obtenga la densidad estipulada y una superficie uniforme de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal típica especificadas. En ningún caso deberá prolongarse la compactación final más de dos horas después de comenzado el mezclado, y en el caso de que por alguna razón la mezcla no haya sido compactada dentro del lapso indicado, será removida y retirada, a costa del Contratista.

Para seguir un óptimo curado, la distribución y compactación deberán efectuarse con un espesor máximo de 15 centímetros. Si el espesor de la capa especificada es mayor de 15 centímetros, el mezclado y compactación deberá efectuarse en capas de espesor aproximadamente iguales y que no pasen de 15 centímetros.

La compactación inicial deberá hacerse con compactadoras tipo pata de cabra, excepto cuando se trata de suelos granulares no plásticos, seguidas por compactadoras de ruedas neumáticas, rodillos lisos u otro equipo que cumpla los requisitos especificados. Para lograr la compactación requerida, puede presentarse la necesidad de aflojar la mezcla con una rastra de dientes o equipo similar, durante el proceso de compactación inicial con pata de cabra.

La compactación deberá continuarse hasta obtener por lo menos el 95% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHTO T-134, de la mezcla suelo-cemento. Las áreas no accesibles a los rodillos deberán ser compactadas a la densidad estipulada por otros medios aceptables al Fiscalizador.

La superficie terminada deberá ser lisa, densa y húmeda, libre de corrugaciones o grietas. Para lograr tal objeto y para asegurar que no existan capas aisladas donde la capa no sea homogénea, la conformación final con motoniveladora deberá ser acompañada de una escarificación superficial con una rastra de dientes u otro equipo similar. Después se dará el acabado final a la capa, perfilando la superficie con motoniveladora y compactándola con un rodillo neumático. Generalmente será necesario efectuar un riego ligero con agua durante el proceso de conformación y compactación finales.

Al final de cada jornada, se deberá hacer una junta de construcción vertical en todo el espesor de la capa compactada, perpendicular al eje del camino. El Fiscalizador deberá indicar su aprobación de la junta construida antes de continuar con la colocación de la base en adelante. Si es necesario construir la base en franjas menores al ancho total de la calzada, se deberá construir una junta longitudinal vertical en todo el espesor de la capa estabilizada, aproximadamente 5-10 centímetros adentro del material tratado. El material tratado que se remueva

para hacer esta junta podrá incorporarse en el tramo que se establezca al lado. Por ningún motivo se dejarán mezclas en el camino que deban ser tendidas y compactadas en la siguiente jornada de trabajo.

Deberá ponerse especial atención para que la base en la proximidad de una junta cumpla plenamente con todos los requisitos correspondientes.

404-6.05.4. Curado.- Una vez que la base haya sido terminada de acuerdo a lo previsto en los documentos contractuales, será protegida contra el secamiento prematuro por uno de los métodos que a continuación se indica, con la salvedad de que el curado con material asfáltico se empleará solamente para la capa superior si la estabilización se realiza en más de una capa. Durante el tiempo de curado indicado quedará totalmente prohibida la circulación de vehículos o equipos, a excepción de los tanqueros o distribuidores necesarios para la hidratación o sellado de la superficie.

- a) Curado con tierra: La base será cubierta con una capa de tierra de 5 centímetros de espesor mínimo, que se deberá mantener humedecida en forma continua por un tiempo de 72 horas y que permanecerá en el sitio al menos durante 7 días, después de los cuales el material será retirado y la superficie de la base barrida a satisfacción del Fiscalizador.
- b) Curado con material asfáltico: La superficie de la base será cubierta con uno o más riegos de asfalto diluido o de asfalto emulsionado, a razón de 0.50-0.80 litros por metro cuadrado en total; el tipo de asfalto a emplearse y la cantidad exacta deberán ser determinados en el contrato o establecidos por el Fiscalizador.

Al momento de distribuirse el asfalto, la superficie deberá estar húmeda y libre de cualquier material suelto o extraño. El Contratista evitará la circulación de vehículos sobre la capa de suelo - cemento hasta que se haya curado por lo menos 7 días.

404-6.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de capas de base de suelo - cemento serán el volumen de la capa estabilizada en sitio o de la capa mezclada en planta y colocada sobre la subrasante o la sub-base, más la cantidad del cemento incorporado en la mezcla de la base, de acuerdo con las estipulaciones contractuales y las instrucciones del Fiscalizador. En caso de utilizarse material bituminoso para el curado de la capa superior, se medirá también su volumen para el pago.

La unidad de medida de la base efectivamente construida será el metro cúbico y el volumen será computado después de la compactación, en base a la longitud construida, medida horizontalmente a lo largo del eje del camino, y a la sección transversal especificada en los planos y aceptada por el Fiscalizador.

La unidad de medida para el cemento efectivamente utilizado para la construcción de la base suelo - cemento, será la tonelada aceptada en la obra por

el Fiscalizador.

La unidad de medida para el asfalto efectivamente utilizado para la curación de la capa superior, será el litro.

No serán motivo de pago ni el agua empleada para la mezcla y compactación ni para el curado, ni tampoco la arena que pueda emplearse para el secado del material bituminoso; tampoco serán motivo de pago ni los trabajos ni los materiales empleados para el curado con tierra; por lo tanto, todos estos materiales no se medirán para el pago.

404-6.07. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la escarificación, pulverización, mezclado, hidratación, regado, conformación, compactación y curado de la base de suelo - cemento; preparación y suministro del suelo, suministro, transporte y distribución del cemento; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución completa de los trabajos descritos en esta sección .

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
404-6 (1) Base de Suelo – Cemento.....	Metro cúbico (m ³)
404-6 (2) Suministro y distribución de cemento Pórtland.....	Tonelada (t)
404-6 (3) Suministro y distribución de asfalto para curado.....	Litro (l)

SECCION 405. CAPAS DE RODADURA.

405-1. Riego de Imprimación.

405-1.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio, o de asfalto emulsificado sobre la superficie de una base o subbase, que deberá hallarse con los anchos, alineamientos y pendientes indicados en los planos. En la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso.

Comprenderá también el suministro y distribución uniforme de una delgada capa de arena secante, si el Fiscalizador lo considera necesario, para absorber excesos en la aplicación del asfalto, y proteger el riego bituminoso a fin de permitir la circulación de vehículos o maquinaria, antes de colocar la capa de rodadura.

405-1.02. Materiales.- El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido o emulsiones asfálticas cuyo tipo será fijado en las disposiciones especiales del contrato. La calidad del asfalto diluido deberá cumplir los requisitos determinados en la subsección 810-3 de estas especificaciones. Las emulsiones asfálticas serán de rotura lenta y cumplirán con lo especificado en la subsección 810-4

Durante las aplicaciones puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto establecido en las disposiciones generales, para dar mayor eficiencia al riego de imprimación. En este caso, el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el Contrato. Sin embargo, no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

De ser necesaria la aplicación de la capa de secado, ésta será constituida por arena natural o procedente de trituración, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas y que cumpla cualquiera de las granulometrías para capa de sello indicadas en la subsección 405-6 de estas especificaciones. La arena deberá hallarse preferentemente seca, aunque podrá tolerarse una ligera humedad, siempre que sea menor al dos por ciento de su peso seco.

405-1.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo deberá constar de una barredora mecánica, un soplador incorporado o aparte y un distribuidor de asfalto a presión autopulsado.

El distribuidor de asfalto a presión estará montado sobre neumáticos y provisto de una rueda adicional para accionar el tacómetro que permita un permanente control de operador al momento de la aplicación. El riego asfáltico se efectuará

mediante una bomba de presión con fuerza motriz independiente, a fin de poder regularla con facilidad; el asfalto será aplicado uniformemente a través de una barra provista de boquillas que impidan la atomización. El tanque del distribuidor dispondrá de sistema de calentamiento regulado con recirculación para mantener una temperatura uniforme en todo el material bituminoso. El distribuidor deberá estar provisto además de un rociador manual.

405-1.04. Procedimientos de trabajo.- El riego de imprimación podrá aplicarse solamente si la superficie cumple con todos los requisitos pertinentes de densidad y acabado. Inmediatamente antes de la distribución de asfalto deberá ser barrida y mantenerse limpia de cualquier material extraño; el Fiscalizador podrá disponer que se realice un ligero riego de agua antes de la aplicación del asfalto.

405-1.04.1. Distribución del material bituminoso.- El asfalto para imprimación será distribuido uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito en la parte de vía no imprimada. Será necesario tomar las precauciones necesarias en los riegos, a fin de empalmar o superponer ligeramente las uniones de las fajas, usando en caso de necesidad el rociador manual para retocar los lugares que necesiten.

Para evitar superposición en los empalmes longitudinales, se colocará un papel grueso al final de cada aplicación, y las boquillas del distribuidor deberán cerrarse instantáneamente al terminar el riego sobre el papel. De igual manera, para comenzar el nuevo riego se colocará el papel grueso al final de la aplicación anterior, para abrir las boquillas sobre él y evitar el exceso de asfalto en los empalmes. Los papeles utilizados deberán ser desechados.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

La cantidad de asfalto por aplicarse será ordenada por el Fiscalizador de acuerdo con la naturaleza del material a imprimirse y al tipo de asfalto empleado. Cuando se use asfalto diluido de curado medio la cantidad estará entre límites de 1.00 a 2.25 litros por metro cuadrado, cuando se use un asfalto emulsificado SS-1, SS-1h, CSS-1 o CSS-1h variara entre 0.5 y 1.4 l/m² (De acuerdo al Manual Instituto del Asfalto), los valores exactos de aplicación serán determinados por el ingeniero fiscalizador. La distribución no deberá efectuarse cuando el tiempo esté nublado, lluvioso o con amenaza de lluvia inminente. La temperatura de aplicación estará en concordancia con el grado del asfalto, de acuerdo con lo especificado en la Sección 810.

Cuando la cantidad de aplicación y el tipo de material lo justifiquen, la distribución deberá dividirse en dos aplicaciones para evitar la inundación de la

superficie.

405-1.04.2. Aplicación de la arena.- La colocación de una capa de arena sobre el riego de imprimación no es necesaria en todos los casos; es preferible que la cantidad de asfalto establecida para la imprimación, sea absorbida totalmente en la superficie. Sin embargo, hay ocasiones en que el asfalto no ha sido absorbido completamente en 24 horas, en cuyo caso se deberá distribuir sobre la superficie una delgada capa de arena para proteger la penetración, sobre todo si hay necesidad de permitir el tránsito o impedir posibles daños por lluvias, y para absorber el exceso de asfalto.

La arena deberá distribuirse uniformemente en la superficie por cubrir, de acuerdo con lo dispuesto por el Fiscalizador. No se permitirá la formación de corrugaciones en el material de secado ni se deberán dejar montones de arena sobre la capa; el Contratista estará obligado a mantener la superficie cubierta en condición satisfactoria hasta que concluya la penetración y secado, luego de lo cual deberá remover y retirar la arena sobrante.

405-1.04.3. Circulación de vehículos.- No deberá permitirse el tránsito sobre una capa de imprimación mientras no se haya completado la penetración del asfalto distribuido en la superficie. Sin embargo, en casos en que sea absolutamente necesario permitir la circulación de vehículos, se deberá esperar al menos cuatro horas desde el regado del asfalto para cubrirlo con la capa de arena y autorizar luego el tránsito con una velocidad máxima de 20 Km/h. a fin de evitar que el asfalto se adhiera a las llantas y se pierda la imprimación. De todas maneras, todas las zonas deterioradas por falta o exceso de asfalto deberán corregirse oportunamente, con tiempo suficiente, antes de proceder a construir las capas superiores de pavimento. El Fiscalizador deberá determinar en cada caso el tiempo mínimo en que la superficie se mantendrá imprimada antes de cubrirla con la capa siguiente.

405-1.05. Medición.- Para efectuar el pago por el riego de imprimación deberán considerarse separadamente las cantidades de asfalto y de arena realmente empleadas y aceptadas por el Fiscalizador.

La unidad de medida para el asfalto será el litro y la medición se efectuará reduciendo el volumen empleado a la temperatura de la aplicación, al volumen a 15.6 °C. Las tablas de reducción y conversión al peso se encuentran en la subsección 810-5.

La cantidad de arena empleada será medida en metros cúbicos.

405-1.06. Pago.- Las cantidades de obra que hayan sido determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios señalados en el contrato, considerando los rubros abajo designados.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación previa de la superficie por imprimirse; el suministro, transporte, calentamiento y

distribución del material asfáltico; el suministro, transporte y distribución de la arena para protección y secado; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la realización del trabajo descrito en esta sección.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
405-1 (1) Asfalto MC para imprimación.....	Litro (l)
405-1 (1) Asfalto SC para imprimación.....	Litro (l)
405-1 (2) Arena para protección y secado.....	Metro cúbico (m ³)
405-1 (3) Asfalto Emulsificado SS-1, SS - 1h CSS-1 o CSS-1h.....	Litro(l)

405-2. Riego Bituminoso de Adherencia.

405-2.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso sobre la superficie de un pavimento, a fin de conseguir adherencia entre este pavimento y una nueva capa asfáltica que se deberá colocar sobre él, de acuerdo con los requerimientos establecidos en los documentos contractuales. En la aplicación del riego de adherencia estará comprendida la limpieza de la superficie, que deberá realizarse inmediatamente antes del riego bituminoso.

405-2.02. Materiales.- El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido o por emulsión asfáltica, cuyo tipo estará fijado en las disposiciones especiales del contrato. En caso de utilizarse asfalto diluido, éste deberá cumplir los requisitos determinados en la subsección 810-3 de estas especificaciones, y en caso de usarse una emulsión, estará de acuerdo a lo establecido en la subsección 810-4.

Durante la aplicación puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto establecido en las disposiciones generales, en cuyo caso el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato. Sin embargo, el Fiscalizador no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.

405-2.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo será igual al señalado en el numeral 405-1.03, para la capa de imprimación.

405-2.04. Procedimientos de trabajo.- Antes de procederse a la aplicación del riego bituminoso, se comprobará que la superficie se halle totalmente seca, y deberá ser barrida y limpiada cuidadosamente para eliminar todo material extraño y trazas de polvo. Si en el contrato no se hubiera previsto el reacondicionamiento completo del pavimento, el Fiscalizador podrá disponer, en caso necesario, que

se efectúe un bacheo previo a la limpieza, en cuyo caso se deberá pagar al Contratista el bacheo efectuado en base a los precios unitarios y cantidades de los rubros que se hubieren utilizado para dicho trabajo.

El material asfáltico será distribuido uniformemente sobre la superficie lista. La cantidad de aplicación será bastante reducida y dependerá del estado de la superficie a tratar. Dicha cantidad será indicada por el Fiscalizador y estará entre límites de 0.15 a 0.45 litros por metro cuadrado. La distribución no deberá efectuarse cuando el tiempo esté lluvioso o con amenaza de lluvia inminente. La temperatura de aplicación estará en concordancia con el tipo y grado del material bituminoso, según lo especificado en las subsecciones 810-3 y 810-4, para asfaltos diluidos y emulsiones, respectivamente.

Si se tratase de efectuar el riego de adherencia en zonas de superficie reducida o irregulares, la aplicación del material bituminoso podrá realizarse empleando el rociador manual a presión del distribuidor.

El asfalto regado para adherencia se dejará secar por unas horas, solamente hasta que adquiera su máxima adhesividad, y durante este período, que en ningún caso podrá ser superior a 24 horas, el Contratista deberá mantener protegido el riego y sin tránsito de ninguna naturaleza.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

405-2.05. Medición.- Las cantidades a pagarse por el riego de adherencia serán los litros del material asfáltico realmente distribuidos y aceptados por el Fiscalizador.

La medición del asfalto se efectuará reduciendo el volumen empleado a la temperatura de aplicación, al volumen a 15.6 °C, de acuerdo con los datos constantes en la subsección 810-5, para los asfaltos diluidos y emulsiones.

Si se hubiere efectuado un bacheo previo del pavimento existente, los materiales empleados serán medidos de acuerdo con las estipulaciones correspondientes a cada material y serán pagados en base a los precios unitarios contractuales para los rubros respectivos.

405-2.06. Pago.- Las cantidades de obra que hayan sido determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato, considerando los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la limpieza de la superficie por tratarse, el suministro, transporte, calentamiento y distribución del material asfáltico; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta

sección.

N° del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
405-2 (1) Asfalto diluido tipo....., grado....., para riego de adherencia.....	Litro (l)
405-2 (1) Asfalto emulsionado tipo....., para riego de adherencia.....	Litro (l)

405-3. Tratamientos Bituminosos Superficiales.

405-3.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de una o más capas de agregados embebidos en material bituminoso, sobre una base previamente imprimada o sobre una capa de rodadura existente.

Los documentos contractuales establecerán el tipo de tratamiento, de acuerdo a las designaciones constantes en las tablas del numeral 405-3.02. Las cantidades de distribución del material bituminoso y de los agregados, así como la secuencia de las capas estarán en concordancia con lo anotado en las mismas tablas, aun cuando el Fiscalizador podrá efectuar los ajustes necesarios en base a las condiciones de los agregados.

405-3.02. Materiales.- El material bituminoso a utilizar podrá ser cemento asfáltico, asfaltos diluidos o emulsiones asfálticas. En todo caso, el tipo y grado del material asfáltico serán señalados en los documentos contractuales; sin embargo, en caso de necesidad, el grado del asfalto podrá ser cambiado por el Fiscalizador hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

En caso de utilizarse cemento asfáltico, éste deberá cumplir con los requisitos anotados en la subsección 810-2, y su temperatura de aplicación será la señalada en esa misma sección. En idéntica forma deberá procederse en el caso de utilizarse asfaltos diluidos cuyos requisitos de calidad y temperaturas de aplicación se hallan anotados en la subsección 810-3 y en el caso de utilizarse emulsiones asfálticas cuyos requisitos de calidad y temperaturas de aplicación constan en la subsección 810-4.

Los agregados consistirán de fragmentos de grava o piedra triturada, completamente secos, limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Su coeficiente de desgaste a la abrasión deberá ser menor al 40% y su adhesividad será mayor al 95%; deberán satisfacer los requerimientos indicados en la subsección 812-2. La granulometría de los agregados estará dentro de los límites indicados en la Tabla 405-3.1., para diversas graduaciones. Las graduaciones a emplear deberán hallarse especificadas en el contrato. Para los depósitos de los agregados el Fiscalizador podrá exigir la construcción de galpones de protección para prevenir la contaminación de los materiales.

La adherencia entre los agregados a el asfalto que se utilice se comprobará

mediante ensayos de peladura en agua hirviendo o mediante el ensayo francés VIALIT.

El momento de la distribución, los agregados deberán hallarse completamente secos, cuando se utilicen asfaltos diluidos o cementos asfálticos, y podrá aceptarse una humedad de hasta un 4% cuando se usen emulsiones asfálticas.

Las aplicaciones de material bituminoso y la consiguiente distribución de los agregados, serán efectuadas de acuerdo con las cantidades indicadas a continuación, en las Tablas 405-3.2. y 405-3.3., para los diferentes tipos de tratamiento.

Las cantidades señaladas en las Tablas 405-3.2 y 405-3.3., corresponden a agregados cuya densidad de sólidos sea de 2.65, determinado según lo establecido en AASHTO T-84 y T-85. Cuando el agregado que se empleará en la obra tenga densidad de sólidos menor que 2.55 o mayor que 2.75, será imprescindible ajustar los pesos efectuando las correcciones proporcionales en las cantidades señaladas.

405-3.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la oportuna y eficiente ejecución de estos trabajos, equipo que deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

El equipo mínimo indispensable constará de distribuidor de asfalto autopulsado del tipo indicado en el numeral 405-1.03. , una barredora mecánica, distribuidor de agregados autopulsado, rodillos (lisos de 6 a 8 toneladas o rodillos neumáticos), equipo de transporte compatible con el distribuidor de agregados.

El distribuidor de agregados estará montado sobre neumáticos, será provisto de tolva receptora posterior para recibir la descarga de los volquetes, sistema de traslado del agregado de la tolva al sistema de descarga delantero, tolva delantera de descarga con aberturas y ancho graduables y tornillo sinfin para distribuir la cantidad exacta por metro cuadrado y en el ancho regulado, de manera uniforme.

TABLA 405.3.1

TAMIZ	Porcentaje que pasa en peso a través de los tamices de malla cuadrada					
	A	B	C	D	E	F

38.1 mm	100	----	----	----	----	----
25.4 mm	90-100	100	----	----	----	----
19.0 mm	20-55	90-100	100	----	----	----
12.7 mm	0-15	20-55	90-100	100	100	----
9.5 mm	0-5	0-15	40-75	90-100	90-100	100
4.75 mm	----	0-5	0-15	0-20	10-30	75-100
2.38 mm	----	----	0-5	0-10	0-10	20-55
1.19 mm	----	----	----	0-5	0-5	0-10
0.60 mm	----	----	----	----	----	0-5
0.075 mm	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2

405.3.02. Materiales.- El agregado no deberá tener más del 10 % de su peso, de trozos alargados o planos según la Norma ASTM D4791 en una relación de una a cinco. El máximo de materiales deletéreos en los agregados es de 1% en peso según la Norma ASTM C142.

Los agregados gruesos retenidos en el tamiz INEN 4.75 mm. Deben tener una adecuada angularidad, es decir, al menos el 75 % en peso deben contener dos o más caras fracturadas, según la norma ASTM D 5821

Tabla 405-3.2.

1) Tipo de tratamiento y cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado, utilizando cemento asfáltico o asfalto diluido.

TIPO	Asfalto
IV-84	

DE TRATAMIENTO	Agregados - Kilogramos					Litros
	A	B	C	D	E	
TSB-1 Capa Única				14-16		1.4-2.0
TSB-2A Primera capa				11-14		0.9-1.6
Segunda capa					8-11	0.7-1.1
TSB-2B Primera capa			14-16			1.4-2.0
Segunda capa					8-11	0.7-1.1
TSB-2C Primera capa		22-27				1.8-2.3
Segunda capa			11-14			0.9-1.6
TSB-3 Primera capa	15-18					0.9-1.4
Segunda capa		7-9				1.6-2.3
Tercera capa			5-6			1.1-1.6

Tabla 405-3.3.

- 2) Tipo de tratamiento y cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado, utilizando emulsiones asfálticas.

	IV-85	
--	-------	--

TIPO DE TRATAMIENTO	Emulsión					
	Agregados - Kilogramos					Litros
	A	B	C	D	E	F
TSB-1 Capa Única					14-16	1.4-2.0
TSB-2A Primera capa Segunda capa				11-14	8-11	0.9-1.6 0.7-1.1
TSB-2B Primera capa Segunda capa			14-16		8-11	1.4-2.0 0.7-1.1
TSB-2C Primera capa Segunda capa		22-27		11-14		1.8-2.3 0.9-1.6
TSB-3 Primera capa Segunda capa Tercera capa	15-18	7-9		5-6		0.9-1.4 1.6-2.3 1.1-1.6

405-3.04. Procedimientos de trabajo.- El tratamiento bituminoso superficial se llevará a cabo únicamente cuando la superficie a recibir se encuentre seca, y el tiempo no sea lluvioso, neblinoso ni existan posibilidades inminentes de lluvia, preferentemente se efectuará este trabajo cuando la temperatura atmosférica a la sombra sea mayor a 15 °C.

En el caso de utilizar emulsiones asfálticas se podrá utilizar agregados con un contenido de humedad máximo del 4%.

405-3.04.1. Distribución del material bituminoso.- Previamente a la aplicación del asfalto, la superficie deberá barrerse y limpiarse cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador. De inmediato se regará el asfalto uniformemente mediante el distribuidor autopropulsado, en las cantidades y temperaturas especificadas para el tipo de tratamiento y asfalto a emplear. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito, de ser necesario, en la parte sin riego mientras se completa la capa en el resto.

Para evitar excesos de riego en los empalmes longitudinales, se colocará un papel grueso al comienzo y al final de cada aplicación asfáltica y las boquillas del distribuidor deberán cerrarse instantáneamente al terminar el riego sobre el papel. Los papeles utilizados deberán ser desechados y se corregirá cualquier falla de la aplicación mediante el rociador manual.

El Contratista deberá cuidar que no se manchen con la distribución asfáltica las

obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, los cuales deberán ser protegidos en los casos necesarios, antes de proceder al riego.

El asfalto regado deberá ser cubierto de inmediato por los agregados correspondientes antes de que se enfríe.

En caso de emulsiones asfálticas el procedimiento de trabajo será igual al descrito para la utilización de cementos asfálticos o asfaltos diluidos, considerando las cantidades establecidas en la Tabla 405-3.3.

Cuando se efectúe el tratamiento con el empleo de emulsiones asfálticas, en el caso de capas múltiples se colocará en primer lugar la primera capa de agregados antes de distribuir la emulsión, para proseguir con la segunda capa de agregados y continuar luego alternadamente. En el caso de tratamiento simple, se procederá en la misma forma que con el cemento asfáltico o asfalto diluido.

405-3.04.2. Distribución de los agregados.- El distribuidor de agregados deberá esparcir la capa correspondiente a continuación inmediata del riego asfáltico, en el ancho de la faja determinada y en una sola aplicación uniforme y continua. El sistema de riego y la operación deberán ser tales que el esparcimiento de los agregados forme la capa con las partículas gruesas abajo y las finas encima, y la marcha de la máquina tendrá una velocidad que no disturbe los agregados recién distribuidos.

Se deberá prevenir, antes de iniciar el riego bituminoso, que exista cantidad suficiente de agregados en el sitio, para cubrir la totalidad del asfalto y no permitir que se enfríe el material bituminoso. Al momento de su utilización, los agregados deberán estar completamente secos, salvo el caso que se emplee emulsiones asfálticas.

En general, no se deberá efectuar ninguna corrección en la capa regada, aunque en casos eventuales será necesario retirar algún exceso de agregados, sin disturbar el material que se halla en contacto con el asfalto. En las superficies irregulares y de área restringida, se deberá completar la distribución de los agregados manualmente y se emparejará usando rastrillos planos.

405-3.04.3. Compactación y Acabado.- Inmediatamente después de regados los agregados sobre el asfalto, se procederá a la compactación con un rodillo liso tandem de 6 a 8 toneladas o con rodillo neumático. El rodillado se iniciará a los costados de la capa y se desplazará hacia el centro, traslapando media rueda en cada pasada. Al menos se completarán dos pasadas completas del rodillo tandem y se proseguirá hasta lograr una superficie compacta y uniforme pero sin que se trituren significativamente los agregados.

A continuación se proseguirá a la compactación en la misma forma, con rodillos neumáticos hasta conseguir que los agregados se hallen completamente incrustados y embebidos en el material bituminoso para obtener así una capa densa, pareja y uniforme.

Una vez terminada la compactación, deberá esperarse al menos doce horas antes de permitir la circulación de vehículos.

En los tratamientos múltiples, se procederá a la distribución del material bituminoso para la segunda capa, al menos doce horas después de haberse completado la primera capa, y luego de redistribuir el material suelto que hubiere quedado de la compactación de la primera. Así se procederá con las capas sucesivas que sean necesarias.

Una vez terminada la última capa de tratamiento, se deberá esperar al menos doce horas antes de permitir el tránsito público, y en un lapso de cuatro días se deberá barrer cuidadosamente la superficie para desplazar todo el material suelto, pero sin remover el agregado pegado con el material bituminoso. De ocurrir alguna exudación de asfalto a la superficie terminada, luego del barrido, se deberá cubrir el área afectada con agregados adicionales de granulometría igual a la última capa. El barrido y el curado de las zonas con exudación de asfalto, es necesario a fin de conseguir una superficie uniforme y sin corrugaciones, depresiones u otras irregularidades causadas por un exceso o una distribución no uniforme del asfalto o de los agregados.

405-3.05. Medición.- Las cantidades a pagarse por los tratamientos bituminosos superficiales construidos de acuerdo a lo señalado en los documentos contractuales, serán las cantidades medidas en la obra, de material bituminoso y agregados y realmente empleadas en el trabajo.

Los agregados serán pagados por metro cúbico, en base a las cantidades señaladas para el tipo de tratamiento correspondiente. No se efectuará ningún pago adicional por la cantidad de material que se emplee para el secado de la exudación asfáltica.

El material bituminoso se pagará por litro. La medición se efectuará reduciendo el volumen empleado a la correspondiente temperatura de aplicación, al volumen a 15.6 °C de acuerdo con los datos constantes en la subsección 810-5, para cementos asfálticos, asfaltos diluidos y también para emulsiones asfálticas.

Puede también realizarse la medición para el pago por metro cuadrado terminado del tratamiento correspondiente, de haberse señalado así en los documentos contractuales, en vez de efectuarse el pago por metro cúbico de agregados más litro de material bituminoso.

405-3.06. Pago .- Las cantidades de obra que hayan sido determinadas en una de las formas indicadas en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato, considerando los rubros correspondientes indicados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la limpieza de la superficie a tratar; el suministro, transporte, calentamiento y distribución del

material asfáltico; la preparación, suministro, transporte y distribución de los agregados; el barrido y arreglo de la superficie terminada; así como mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
405-3 (1) Asfalto grado.....,para tratamiento bituminoso superficial tipo.....,.....	Litro (l)
405-3 (2) Agregados para tratamiento bituminoso superficial tipo.....,.....	Metro cúbico (m ³)
405-3 Tratamiento bituminoso superficial tipo.....,.....	Metro cuadrado (m ²)

405-4 Hormigón Asfáltico Mezclado en Sitio.

405-4 .01.Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en sitio y colocado sobre una base debidamente preparada o un pavimento existente, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales.

405-4.02. Materiales.- El tipo y grado de material asfáltico que deba emplearse en la mezcla en sitio, estará determinado en el contrato. Sin embargo, en caso necesario el Fiscalizador podrá cambiar el grado del asfalto durante la construcción, hasta los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio señalado en el contrato.

En caso de utilizarse asfaltos diluidos, éstos deberán cumplir con los requisitos señalados en la subsección 810-3. Si se usa emulsiones asfálticas, éstas deberán cumplir con los requisitos establecidos en la subsección 810-4.

Los agregados que se emplearán en este trabajo estarán determinados en el contrato y deberán cumplir lo señalado en el numeral 405-5.02, inclusive las granulometrías, pudiendo utilizarse además una granulometría fina y abierta para un agregado 90% triturado, con los límites de la Tabla 405-4.1.

En todo caso, antes de añadir el asfalto a la mezcla en sitio, las varias fracciones de agregados deberán estar completamente mezclados y secos.

Tabla 405-4.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	3/8" Máximo	1/4" Máximo
	IV-89	

1/2" (12.7 mm.)	100	-
3/8" (9.5 mm.)	90 - 100	100
1/4" (6.3 mm.)	55 - 75	85 - 100
Nº 4 (4.75 mm.)	30 - 50	-
Nº 8 (2.38 mm.)	15 - 32	15 - 32
Nº 16 (1.18 mm.)	0 - 15	0 - 15
Nº 200 (0.075 mm.)	0 - 3	0 - 3

405-4.03. Equipo.- El contratista deberá disponer de todo el equipo necesario para la debida ejecución de estos trabajos, que deberá contar con la aprobación del Fiscalizador.

Como mínimo, el equipo estará conformado por un distribuidor de asfalto autopropulsado que cumpla los requisitos anotados en el numeral 405-1.03; equipo calentador de asfalto portátil adicional si es necesario; barredora mecánica, esparcidor de agregados, motoniveladoras, una mezcladora móvil si es del caso, rodillos lisos tandem de 8 a 10 toneladas, rodillos neumáticos que trabajarán con la carga por rueda y presión de inflado apropiados para el espesor de la capa de rodadura, equipo para el transporte de agregados.

405-4.04. Ensayos y Tolerancias.- Los agregados deberán cumplir los requisitos de calidad, cuyas pruebas están indicadas en la subsección 811-3. La granulometría será comprobada mediante los ensayos INEN 696, que se efectuarán sobre muestras tomadas en sitio de los agregados debidamente mezclados antes de añadir el asfalto.

La calidad del material asfáltico será comprobada mediante las normas indicadas en la subsección 810-3, para los asfaltos diluidos, y subsección 810-4, para emulsiones asfálticas según el tipo y grado de material bituminoso que se use.

El hormigón asfáltico mezclado en sitio deberá cumplir con la fórmula maestra de obra indicada en el numeral 405-4.05.1, dentro de las siguientes tolerancias:

- a) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz Nº 4 y tamices mayores: $\pm 5\%$.
- b) Peso de los agregados secos que pasen los tamices Nº 8 hasta el Nº 100: $\pm 4\%$.
- c) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz Nº 200: $\pm 2\%$.
- d) Dosificación del material asfáltico: $\pm 0.5\%$.

El espesor de la capa de hormigón asfáltico terminada en sitio no deberá variar en más de 5 mm. de lo especificado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores medidos en ningún caso será menor que el espesor establecido en el contrato.

Las cotas de la superficie terminada no deberán variar en más de 1.2 cm. de las cotas establecidas en los planos. La pendiente transversal de la superficie deberá

ser uniforme y sin rugosidades, y en ningún sitio tendrá una desviación mayor a 8 mm. con el perfil establecido.

Terminada la compactación de la capa de hormigón asfáltico mezclado en sitio, el Fiscalizador deberá comprobar los espesores, la densidad de la mezcla y su composición, a intervalos de 300 a 500 metros lineales, en sitios elegidos al azar, a los lados del eje del camino. El Contratista deberá rellenar los huecos originados por las comprobaciones, con la misma mezcla asfáltica y compactarla a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago adicional por este trabajo.

Cuando las mediciones de comprobación indicadas, señalen para el espesor una variación mayor que la especificada arriba, o cuando el ensayo de densidad indique un valor inferior al 97% de la densidad máxima establecida en el laboratorio, o cuando la composición de la mezcla no se encuentre dentro de las tolerancias admitidas, el Fiscalizador efectuará las mediciones adicionales necesarias para definir con precisión el área deficiente. En caso de encontrarse sectores inaceptables, tanto en espesor como en composición o en densidad, el Contratista deberá reconstruir completamente el área afectada, a su costo, y de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador.

405-4.05. Procedimientos de trabajo.

405-4.05.1.Fórmula Maestra de Obra.- Antes de iniciarse la mezcla del hormigón asfáltico en sitio, el contratista analizará los materiales que se propone utilizar, y diseñará la Fórmula Maestra de Obra, la cual deberá someter a la aprobación del Fiscalizador. Toda la mezcla del hormigón asfáltico deberá ser realizada de acuerdo con esta fórmula maestra, dentro de las tolerancias aceptadas en el numeral 405-4.04, salvo que sea necesario modificarla durante el trabajo debido a variaciones en los materiales.

La fórmula maestra establecerá:

- 1) las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados, y
- 2) el porcentaje de material asfáltico para la dosificación, en relación con la cantidad de agregados.

405-4.05.2.Mezclado y Esparcimiento.- Los agregados escogidos deberán distribuirse en capas de las diversas fracciones de grueso a fino, en las cantidades necesarias para formar la carpeta del ancho y espesor especificados, y en las proporciones determinadas por la fórmula maestra. Antes de añadir el asfalto, las fracciones serán mezcladas cuidadosamente por medio de una mezcladora móvil o de motoniveladoras, hasta obtener una mezcla uniforme que cumpla con la granulometría estipulada. El mezclado con el asfalto no deberá retardarse más de un día después del mezclado en seco de los agregados.

Para proceder al mezclado con el material bituminoso utilizando motoniveladoras, se dividirá la cantidad de agregados en mitades, cada una de las

cuales se procesará separadamente. Se esparcirá la primera mitad y sobre ella se aplicará el asfalto en el número de riegos necesarios hasta obtener la proporción fijada en la fórmula maestra; se continuará así con la otra mitad hasta obtener una mezcla total uniforme, y se revolverán los materiales varias veces pasándolos de uno a otro costado. Cuando el agregado se halle cubierto en su totalidad por el asfalto, se formará un camellón con todo el material, a partir del cual se procederá al esparcido en todo el ancho y en el espesor debidos.

Si se efectúa el mezclado con máquina mezcladora móvil en vez de las motoniveladoras, se conformará la mezcla de agregados en camellones de forma y tamaño uniformes, y se irá añadiendo el material bituminoso mientras se continúa el trabajo con la mezcladora, hasta obtener una mezcla uniforme que cumpla con los requisitos de la fórmula maestra.

La mezcla de hormigón asfáltico obtenida con cualquiera de los dos procesos, se esparcirá y conformará con motoniveladoras para que luego de compactada, la capa de rodadura tenga el ancho, espesor, alineamiento y perfil transversal señalados en los planos. Si el hormigón presenta deficiencias en la distribución de los materiales, la mezcla deberá ser corregida con adición de agregados, asfalto o mezclado adicional según el caso, antes de iniciar la compactación.

Cuando el tiempo sea demasiado frío, lluvioso o existan amenazas de lluvias inminentes, no se deberá realizar la mezcla de hormigón asfáltico; asimismo, si el contenido de humedad de los agregados es mayor que el 1% del peso de los agregados secos, deberán previamente revolverse los agregados con motoniveladoras o rastras de discos hasta conseguir secarlos, antes de preparar el hormigón asfáltico. De no ser posible, se utilizarán aditivos para mejorar la adhesión del asfalto a los agregados, o se emplearán emulsiones asfálticas en vez de asfaltos diluidos.

La temperatura de aplicación del material bituminoso dependerá del tipo y grado, y estará de acuerdo con lo estipulado en la subsección 810-3 para el caso de usar asfaltos diluidos, y con la subsección 810-4 para el caso de usar emulsiones.

El Fiscalizador determinará el espesor para la distribución de la mezcla, a fin de lograr el espesor compactado especificado. De todos modos, el máximo espesor de una capa será aquel que consiga un espesor compactado de 7 cm.

Al iniciarse los trabajos el Contratista deberá construir un tramo de prueba de aproximadamente un kilómetro de longitud que será ensayado para determinar la densidad, las proporciones del material bituminoso, espesor de la capa y más requerimientos exigidos por el Fiscalizador, luego de lo cual éste deberá autorizar la prosecución de los trabajos, requisito sin el cual el Contratista no podrá continuar éste trabajo.

405-4.05.3.Compactación.- Una vez efectuada la distribución de la capa de hormigón asfáltico, se procederá a su compactación por medio de rodillos lisos de ruedas de acero y neumáticos. La compactación inicial de la mezcla se

efectuará con rodillos lisos tandem, iniciando a los bordes de la capa y avanzando hacia el centro; superponiendo una parte del ancho de la rueda en cada pasada posterior, excepto en los peraltes en donde se iniciará la compactación en el borde inferior.

A continuación del rodillado inicial se proseguirá con la compactación, empleando rodillos neumáticos, hasta conseguir la densidad especificada. Se deberá tomar mucho cuidado con el uso de los rodillos, con las cargas y presión de inflado apropiadas, para lograr la compactación deseada, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos de la mezcla.

En los lugares inaccesibles a los rodillos, se deberá efectuar la compactación de la mezcla con pisones mecánicos, hasta obtener la densidad especificada.

La capa de hormigón asfáltico compactada deberá presentar una textura lisa y uniforme, sin fisuras ni rugosidades, y estará construida de conformidad con los alineamientos, espesores, cotas y perfiles estipulados en el contrato. Mientras la compactación no se haya terminado, no se permitirá ninguna circulación vehicular.

Para formar las juntas transversales de construcción, se deberá recortar verticalmente todo el ancho y espesor de la capa que vaya a continuarse.

Cuando deban completarse y conformarse los espaldones adyacentes a la carpeta de hormigón, se recortarán los bordes a la línea establecida en los planos.

405-4.05.4.Sellado.- Si los documentos contractuales estipulan la colocación de una capa de sello sobre la carpeta terminada, ésta se colocará de acuerdo con los requerimientos correspondientes y cuando el Fiscalizador lo autorice, que en ningún caso será antes de una semana de que la carpeta asfáltica haya sido abierta al tránsito público.

405-4.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de las carpetas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en sitio, serán los metros cúbicos de mezcla efectivamente puesta en obra y aceptada, medida en su lugar después de la compactación, más el número de litros de material bituminoso realmente incorporados a la mezcla, de acuerdo con los requerimientos contractuales.

El cómputo del volumen se realizará en base a la longitud de la capa medida horizontalmente a lo largo del eje de la vía, y a la sección transversal establecida en los planos contractuales.

El cómputo de la cantidad de material bituminoso utilizado se efectuará reduciendo el volumen empleado a la correspondiente temperatura de aplicación, al volumen a 15.6 °C, de acuerdo con los datos constantes en la subsección 810-5, para asfaltos diluidos y emulsiones asfálticas.

La medición podrá también ser efectuada en metros cuadrados de superficie cubierta con un espesor de hormigón asfáltico compactado determinado. La medición se efectuará en base a la proyección en un plano horizontal del área pavimentada y aceptada por el Fiscalizador.

En todo caso, la forma de pago estará determinada en el contrato, sea en metros cúbicos de mezcla compactada más el material bituminoso, o sea en metros cuadrados de carpeta compactada al espesor requerido.

405-4.07. Pago.- Las cantidades determinadas en cualquiera de las formas indicadas en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el transporte y suministro de los agregados y el asfalto, la preparación y mezclado en sitio del hormigón asfáltico; la distribución, terminado y compactación de la mezcla; la limpieza de la superficie que recibirá el hormigón asfáltico; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
405-4 Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en sitio de...cm. de espesor.....	Metro cuadrado (m ²)
405-4 (1) Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en sitio.....	Metro cúbico (m ³)
405-4 (2) Asfalto diluido grado....para hormigón asfáltico mezclado en sitio.....	Litro (l)
405-4 (2) Emulsión asfáltica para hormigón asfáltico mezclado en sitio.....	Litro (l)

405-5. Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta.

405-5.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico constituido por agregados en la granulometría especificada, relleno mineral, si es necesario, y material asfáltico, mezclados en caliente en una planta central, y colocado sobre una base debidamente preparada o un pavimento existente, de acuerdo con lo establecido en los documentos contractuales.

405.5.02 Materiales El tipo y grado del material asfáltico que deberá emplearse en la mezcla estará determinado en el contrato y será mayormente cemento asfáltico con un grado de penetración 60 - 70. En caso de vías que serán sometidas a un tráfico liviano o medio se permitirá el empleo de cemento asfáltico 85 - 100. Para vías o carriles especiales donde se espere el paso de un tráfico muy pesado, se admitirá el empleo de cementos asfálticos mejorados. La clasificación del tráfico se muestra en la tabla 405-5.4. El cemento asfáltico que se utilice deberá cumplir con los requisitos de calidad

señalados en el numeral 810.2.

Los agregados que se emplearán en el hormigón asfáltico en planta podrán estar constituidos por roca o grava triturada total o parcialmente, materiales fragmentados naturalmente, arenas y relleno mineral. Estos agregados deberán cumplir con los requisitos establecidos en el numeral 811.2, para agregados tipo A, B o C. Los agregados estarán compuestos en todos los casos por fragmentos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas.

Las mezclas asfálticas a emplearse en capas de rodadura para vías de tráfico pesado y muy pesado deberán cumplir que la relación entre el porcentaje en peso del agregado pasante del tamiz INEN 75micrones y el contenido de asfalto en porcentaje en peso del total de la mezcla (relación filler/betún), sea mayor o igual a 0,8 y nunca superior a 1,2.

Para la mezcla asfáltica deberán emplearse una de las granulometrías indicadas en las tablas 405-5.1.

En el contrato se determinará el tipo y graduación de los agregados, de acuerdo con las condiciones de empleo y utilización que se previene para la carpeta asfáltica.

Tabla 405-5.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	¾"	½"	3/8"	Nº4
1" (25.4 mm.)	100	--	--	--
¾" (19.0 mm.)	90 - 100	100	--	--
½" (12.7 mm.)	--	90 - 100	100	--
3/8" (9.50 mm.)	56 - 80	--	90 - 100	100
Nº 4 (4.75 mm.)	35 - 65	44 - 74	55 - 85	80 - 100
Nº 8 (2.36 mm.)	23 - 49	28 - 58	32 - 67	65 - 100
Nº 16 (1.18 mm.)	--	--	--	40 - 80
Nº 30 (0.60 mm.)	--	--	--	25 - 65
Nº 50 (0.30 mm.)	5 - 19	5 - 21	7 - 23	7 - 40
Nº 100 (0.15 mm.)	--	--	--	3 - 20
Nº 200 (0.075 mm.)	2 - 8	2 - 10	2 - 10	2 - 10

405-5.03. Equipo .-

405-5.03.1. Plantas mezcladoras.- Las plantas para la preparación de hormigón asfáltico utilizadas por el Contratista, podrán ser continuas o por paradas, y deberán cumplir los requisitos que se establezcan más adelante para cada una de ellas específicamente, además de lo cual todas deberán satisfacer las exigencias siguientes:

- a) **Equipo para manejo del asfalto:** Los tanques para almacenamiento del asfalto deberán estar equipados con serpentines de circulación de vapor o aceite que permitan un calentamiento seguro, sin que existan probabilidades de producirse incendios u otros accidentes; y con dispositivos que posibiliten un control efectivo de temperaturas en cualquier momento. Los tanques para almacenamiento deberán tener capacidad suficiente de reserva para al menos un día de trabajo sin interrupciones; el sistema de circulación a las balanzas de dosificación, mezcladora, etc., deberá tener capacidad suficiente para un caudal uniforme, y deberá estar provisto de camisas de aislamiento térmico y conservación de la temperatura. Deberá proveerse de dispositivos confiables para medición y muestreo del asfalto de los tanques.
- b) **Secador:** La planta deberá estar equipada con un horno secador rotativo para agregados, con suficiente capacidad para proveer los agregados secos y a la temperatura necesaria, a fin de mantener a la mezcladora trabajando continuamente y a su máximo rendimiento. Dispondrá de dispositivos para medición de la temperatura de los agregados al salir del horno, que trabajen con un máximo de error de 5 °C.

El horno secador estará diseñado con una longitud y un número de revoluciones tales que permitan recibir los agregados y movilizarlos hacia la salida en una forma regular y continua, a fin de entregarlos al alimentador de las cribas totalmente secos y en la temperatura necesaria, mediante un flujo permanente, adecuado y sin interrupciones. De todas maneras, el Fiscalizador deberá obtener las muestras necesarias en forma periódica de los agregados transportados a la planta, para comprobar la calidad del secamiento en el núcleo de los mismos.

- c) **Cribas y tolvas de recepción:** La planta dispondrá de las cribas suficientes para tamizar el agregado proveniente del secador y separarlo en las graduaciones requeridas para alojarlas en las diferentes tolvas individuales de recepción.

Los tamices a utilizarse para la separación de las diferentes graduaciones, no permitirán que cualquier tolva reciba más de un 10% de material de tamaño mayor o menor que el especificado.

Las tolvas para almacenamiento del agregado caliente deberán tener tamaño suficiente, para conservar una cantidad de agregados que permita la alimentación de la mezcladora trabajando a su máximo rendimiento. Existirán al menos tres tolvas para las diferentes graduaciones, y una adicional para el relleno mineral que se utilizará cuando sea necesario. Cada tolva individual estará provista de un desbordamiento que impida la entrada del exceso de material de uno a otro compartimiento, y que descargue este exceso hasta el piso por medio de una tubería, para evitar accidentes.

Las tolvas estarán provistas de dispositivos para control de la cantidad de agregados y extracción de muestras en cualquier momento.

- d) Dispositivos para dosificación del asfalto: La planta estará provista de balanzas de pesaje o de dispositivos de medición y calibración del asfalto, para asegurar que la dosificación de la mezcla se halle dentro de las tolerancias especificadas en la fórmula maestra de obra.

El asfalto medido, ya sea por peso o por volumen, deberá ser descargado a la mezcladora, mediante una abertura o una barra esparcidora cuya longitud será al menos igual a las tres cuartas partes de la longitud de la mezcladora, a fin de lograr una distribución uniforme e inmediata al mezclado en seco.

Los dispositivos para la dosificación estarán provistos de medios exactos de medición y control de temperaturas y pesos o volúmenes. La temperatura será medida en la cañería que conduce el asfalto a las válvulas de descarga a la entrada de la mezcladora.

- e) Colector de polvo: La planta estará equipada con un colector de polvo de tipo ciclón que recolecte el polvo producido en el proceso de alimentación y mezclado.

Este colector estará diseñado en forma de poder devolver, en caso necesario, el polvo recolectado o parte de él a la mezcladora, o de conducirlo al exterior a un lugar protegido para no causar contaminación ambiental.

- f) Laboratorio de campo: Se deberá contar con el equipo necesario para poder realizar ensayos de la categoría I según la subsección 810-2.04, con el objetivo de que antes de descargar el cemento asfáltico a los reservorios desde el tanquero-cisterna este sea evaluado y certificado. Se contará también con el equipo necesario para evaluar la composición de las mezclas y la temperatura de fabricación de las mismas.

- g) Medidas de seguridad: Las plantas deberán disponer de escaleras metálicas seguras para el acceso a las plataformas superiores, dispuestas de tal manera de tener acceso a todos los sitios de control de las

operaciones. Todas las piezas móviles como poleas, engranajes, cadenas, correas, etc., deberán hallarse debidamente protegidas para evitar cualquier posibilidad de accidentes con el personal. El espacio de acceso bajo la mezcladora para los camiones, deberá ser amplio, para maniobrar con facilidad a la entrada y a la salida. El contratista proveerá además de una plataforma de altura suficiente, para que el Fiscalizador pueda acceder con facilidad a tomar las muestras necesarias en los camiones de transporte de la mezcla.

1.- Exigencias especiales para plantas discontinuas:

- a) Dispositivos de dosificación: Las balanzas para pesar los agregados deberán ser capaces de producir medidas exactas para cada fracción, con una precisión de 0.5% del peso indicado para cualquier carga. Cada fracción que deba pesarse ingresará a un cajón de pesaje suspendido por las balanzas, con capacidad suficiente para recibir la totalidad de la parada con margen de seguridad para evitar el desborde. El cajón permanecerá cerrado y no deberá perder ningún material, hasta completar la parada total de agregados que ingresarán a la mezcladora el momento de la descarga de una manera instantánea. Los soportes del cajón de pesaje estarán libres de cualquier interferencia para permitir un pesaje efectivo en todo momento.

Las balanzas serán de tipo dial sin resortes, de fabricación comercial reconocida y con escala que permita apreciar al menos 5 Kg, empezando su funcionamiento con un peso máximo de 45 Kg. La capacidad total de la balanza será hasta 1.5 veces la capacidad de la mezcladora por paradas.

El dial deberá estar provisto de agujas para señalar los pesos de cada fracción que se vaya vertiendo en el cajón de pesaje. El movimiento de las agujas estará diseñado para evitar cualquier reflexión sobre el dial y el cristal de protección no deberá permitir refracciones que dificulten la lectura precisa.

La balanza para pesar el material bituminoso deberá ser de idéntica factura que las balanzas para agregados, pero la subdivisión mínima de la escala será de 1 Kg y el dial deberá iniciar el control de pesaje con un peso máximo de 5 Kg. La capacidad de estas balanzas para pesar materiales bituminosos será 1.15 veces mayor que el peso del asfalto a agregar a cada parada.

Las balanzas, tanto para los agregados como para el asfalto deberán ser calibradas tantas veces como el Fiscalizador lo juzgue conveniente para asegurar la continuidad y uniformidad del pesaje. El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la calibración, incluyendo las pesas apropiadas, y deberá prestar todas las facilidades para que se efectúe la

comprobación a satisfacción del Fiscalizador.

La precisión del equipo para medir el asfalto estará dentro del 0.5% de tolerancia sobre cualquier peso requerido.

Una vez pesado el asfalto que se utilizará en una parada, se accionarán las válvulas manual o automáticamente, para descargar el asfalto dentro de la mezcladora en un lapso máximo de 15 segundos. La descarga del asfalto deberá producirse en cuanto la mezcladora termine su período de mezclado de los agregados en seco.

- b) Mezcladora: La mezcladora será de paletas giratorias dobles, para mezcla tipo amasado, con un número suficiente de paletas para producir una mezcla homogénea y dentro de las tolerancias fijadas para la fórmula maestra de obra. La separación entre ejes y paletas será tal que no cause fracturación del agregado grueso al momento del mezclado.

La mezcladora podrá ser de cajón cerrado o abierto con tapa móvil, para evitar pérdida del relleno mineral o material fino al momento del mezclado inicial. En todo caso, su diseño permitirá tomar con facilidad las muestras necesarias de la mezcla. Estará equipada con dispositivos exactos para medir y controlar el tiempo de mezclado por cada parada, con precisión de 5 segundos. Contará también con un registrador automático del número de paradas producidas.

2.- Exigencias especiales para plantas continuas:

- a) Dispositivos de dosificación, control y calibración: La planta de mezcla continua deberá incluir los dispositivos necesarios para la dosificación exacta de los agregados y el asfalto, sea por volumen o por peso. Previamente al ingreso al secador de la planta, los agregados en frío deberán estar completamente secos.

Cuando se efectúe un control de los agregados por volumen, cada tolva de almacenamiento individual dispondrá de una compuerta regulable exactamente, para formar el orificio de dosificación volumétrica, el cual será rectangular y ajustable en sus dimensiones, y deberá estar provisto de registradores para indicar la abertura en cualquier momento.

Las aberturas de salida de las tolvas serán calibradas por medio del pesaje de muestras tomadas de cada compartimiento, utilizando el equipo de control de las muestras proporcionado por el Contratista, equipo que permitirá una exactitud de pesaje dentro del 0.5% de error sobre el peso indicado.

Cuando se requiera de relleno mineral, éste será introducido a la mezcladora desde una tolva individual, equipada con un dispositivo

exacto para la dosificación, y que trabajará sincronizadamente con los alimentadores del agregado y del asfalto.

- b) **Sincronización de la alimentación:** La planta deberá contar con los medios adecuados para asegurar una sincronización efectiva entre el suministro de los agregados provenientes de las tolvas a la mezcladora, y el suministro del asfalto desde el dispositivo de dosificación, para lograr mezclas homogéneas y uniformes.

Las tolvas individuales de los agregados deberán estar provistas de dispositivos de señalización, para indicar el nivel del agregado y detener automáticamente el funcionamiento de la planta cuando la cantidad de agregado en la tolva sea insuficiente. Así mismo, el sistema de almacenamiento del asfalto dispondrá de dispositivos similares para control y parada de la planta en el momento oportuno.

- c) **Mezcladora:** La planta estará dotada de una mezcladora continua, de diseño capaz de producir una mezcla uniforme dentro de los límites de tolerancia fijados para la fórmula maestra de obra. Las paletas serán reversibles y de ángulo ajustable, para calibrar el paso de la mezcla. El embudo de descarga de la mezcla será tal que permita una descarga rápida y completa de toda la mezcla.

La planta deberá disponer de los datos de fábrica que señalen el régimen de alimentación de los agregados por minuto, para operación a velocidad normal. Deberá contar también con una placa que indique el contenido neto volumétrico de la mezcladora, a los varios niveles marcados en un limnómetro permanente.

405-5.03.2. Equipo de transporte.- Los camiones para el transporte del hormigón asfáltico serán de volteo y contarán con cajones metálicos cerrados y en buen estado. Para el uso, los cajones deberán ser limpiados cuidadosamente y recubiertos con aceite u otro material aprobado, para evitar que la mezcla se adhiera al metal. Una vez cargada, la mezcla deberá ser protegida con una cubierta de lona, para evitar pérdida de calor y contaminación con polvo u otras impurezas del ambiente.

405-5.03.3. Equipo de distribución de la mezcla.- La distribución de la mezcla asfáltica en el camino, será efectuada mediante el empleo de una máquina terminadora autopropulsada, que sea capaz de distribuir el hormigón asfáltico de acuerdo con los espesores, alineamientos, pendientes y ancho especificados.

Las terminadoras estarán provistas de una tolva delantera de suficiente capacidad para recibir la mezcla del camión de volteo; trasladará la mezcla al cajón posterior, que contendrá un tornillo sinfin para repartirla uniformemente en todo el ancho, que deberá ser regulable. Dispondrá también de una plancha enrasadora vibrante para igualar y apisonar la mezcla; esta plancha podrá ser fijada en diferentes alturas y pendientes para lograr la sección transversal especificada.

La descarga de la mezcla en la tolva de la terminadora deberá efectuarse cuidadosamente, en tal forma de impedir que los camiones golpeen la máquina y causen movimientos bruscos que puedan afectar a la calidad de la superficie terminada.

Para completar la distribución en secciones irregulares, así como para corregir algún pequeño defecto de la superficie, especialmente en los bordes, se usarán rastrillos manuales de metal y madera que deberán ser provistos por el Contratista.

405-5.03.4. Equipo de compactación.- El equipo de compactación podrá estar formado por rodillos lisos de ruedas de acero, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente y rodillos neumáticos autopropulsados. El número necesario de rodillos dependerá de la superficie y espesor de la mezcla que deberá compactarse, mientras se halla en condiciones trabajables.

Los rodillos lisos de tres ruedas deberán tener un peso entre 10 y 12 toneladas, y los tandem entre 8 y 10 toneladas. Los rodillos neumáticos serán de llantas lisas y tendrán una carga por rueda y una presión de inflado convenientes para el espesor de la carpeta. Como mínimo, para carpetas de 5 cm. de espesor compactado, tendrán 1.000 Kg por rueda y presión de inflado de 6.0 Kg/cm².

405-5.04. Ensayos y Tolerancias.- Los agregados deberán cumplir los requisitos de calidad, cuyas pruebas están determinadas en la subsección 811-2. La granulometría será comprobada mediante el ensayo INEN 696, que se efectuará sobre muestras que se tomarán periódicamente de los acopios de existencia, de las tolvas de recepción en caliente y de la mezcla asfáltica preparada, para asegurar que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas para la fórmula maestra de obra.

La calidad del material asfáltico será comprobada mediante las normas indicadas en la subsección 810-2 para cementos asfálticos.

La mezcla deberá cumplir los requisitos especificados en la Tabla 405-5.2.

Las muestras de hormigón asfáltico serán tomadas de la mezcla preparada de acuerdo con la fórmula maestra de obra, y sometidas a los ensayos según el método Marshall.

El hormigón asfáltico que se produzca en la planta deberá cumplir con la fórmula maestra de obra indicada en el numeral 405-5.05.1, dentro de las siguientes tolerancias:

- a) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz de 1/2" (12.5 mm.) y mayores: $\pm 8\%$.
- b) Peso de los agregados secos que pasen los tamices de 3/8" (9.5 mm.) y

- Nº 4 (4.75 mm.): $\pm 7\%$.
- c) Peso de los agregados secos que pasen los tamices Nº 8 (2.36 mm.) y Nº 16 (1.18 mm.): $\pm 6\%$.
- d) Peso de los agregados secos que pasen los tamices Nº 30 (0.60 mm.) y Nº 50 (0.30 mm.): $\pm 5\%$.
- e) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz Nº 100 (0.15 mm.): $\pm 4\%$.
- f) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz Nº 200 (0.075 mm.): $\pm 3\%$.
- g) Dosificación del material asfáltico en peso: $\pm 0.3\%$
- h) Temperatura de la mezcla al salir de la mezcladora: $\pm 10^{\circ}\text{C}$.
- i) Temperatura de la mezcla al colocarla en el sitio: $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

El espesor de la capa terminada de hormigón asfáltico no deberá variar en más de 6 mm. de lo especificado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores medidos, en ningún caso será menor que el espesor establecido en el contrato.

Las cotas de la superficie terminada no deberán variar en más de un centímetro de las cotas establecidas en los planos. La pendiente transversal de la superficie deberá ser uniforme y lisa, y en ningún sitio tendrá una desviación mayor a 6 mm. con el perfil establecido.

Concluida la compactación de la carpeta asfáltica, el Fiscalizador deberá comprobar los espesores, la densidad de la mezcla y su composición, a intervalos de 500 a 800 metros lineales en sitios elegidos al azar, a los lados del eje del camino, mediante extracción de muestras. El contratista deberá rellenar los huecos originados por las comprobaciones, con la misma mezcla asfáltica y compactarla a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago adicional por este trabajo.

Cuando las mediciones de comprobación indicadas señalen para el espesor una variación mayor que la especificada arriba, o cuando el ensayo de densidad indique un valor inferior al 97% de la densidad máxima establecida en el laboratorio, o cuando la composición de la mezcla no se encuentre dentro de las tolerancias admitidas, el Fiscalizador efectuará las mediciones adicionales necesarias para definir con precisión el área de la zona deficiente. En caso de encontrarse sectores inaceptables, tanto en espesor como en composición o en densidad, el Contratista deberá reconstruir completamente el área afectada, a su costa, y de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador.

405.5.04 Ensayos y Tolerancias.- Las mezclas asfálticas de Granulometría cerrada (densa) y semicerrada deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 405.5.4. Las mezclas asfálticas de Granulometría Abierta deben cumplir los mismos requisitos de estabilidad y flujo Marshall establecidos para mezclas anteriores. Adicionalmente a los requisitos ya nombrados será necesario demostrar la resistencia de la mezcla al daño causado por el agua mediante el método ASTM D4867 y el ensayo de tracción indirecta (ASTM D4123, CABEZAL LOTTMAN), debiendo las mezclas mantener una resistencia residual superior al 80 %. En caso de no cumplirse este requisito, se considerará el cambio de agregados o de cemento asfáltico, o el empleo de un aditivo promotor de adherencia.

También se podrá evaluar la resistencia al daño por el agua mediante el ensayo ASTM D3625 de peladura por agua hirviendo; el que no deberá mostrar evidencia alguna de peladura en la mezcla.

En las vías con tráfico catalogado como muy pesado, las mezclas asfálticas a emplearse para la capa de rodadura deben de ser sometidas además a un estudio detallado que incluya:

- << Determinación de la curva reológica, es decir, la variación del módulo elástico de la mezcla a diferentes temperaturas.
- << Evaluación de su comportamiento ante las deformaciones plásticas.
- << Evaluación de su comportamiento a la fatiga.

Ya que estos estudios pueden realizarse con diferentes equipos y procedimientos, los mismos estarán especificados en el contrato.

Para el diseño de las mezclas asfálticas abiertas se recomienda determinar previamente un contenido de asfalto referencial por alguna ecuación que relacione el mismo con la superficie específica de los agregados combinados.

En las mezclas asfálticas tipo E y G, si existe material retenido en el tamiz INEN 25.4 mm, tanto la estabilidad como el flujo se deberán evaluar siguiendo el llamado Método Marshall Modificado. El procedimiento es básicamente el mismo que el método estándar excepto por ciertas diferencias debido al tamaño del agregado, las cuales son:

- 1.- El martillo pesa 10.2 Kg. y tiene 149.4 mm de diámetro. Solo se permite utilizar un equipo mecánico para darle los 457 mm de caída, igual que al método estándar.
- 2.- La briqueta tiene 152.4 mm de diámetro y un promedio de 95.2 mm de altura.
- 3.- Se elabora una briqueta a la vez, la mezcla necesaria para la misma pesa alrededor de 4 Kg.
- 4.- Tanto el molde de compactación como el molde de ensayo

serán de 152.4 mm de diámetro.

- 5.- La mezcla es colocada en el molde en dos capas, a cada capa se la debe escarificar con la espátula como a una briqueta estándar.
- 6.- El número de golpes requerido para estas briquetas es 1.5 veces que el requerido para las briquetas de tamaño estándar para obtener una compactación equivalente.
- 7.- La estabilidad mínima será de 2.25 veces y el flujo máximo será 1.5 veces el mismo criterio listado en la tabla 405.5.4 para briquetas de tamaño estándar.
- 8.- Similar al procedimiento estándar, la Tabla No. 405.5.3. debe ser usada para convertir la estabilidad medida a un valor equivalente referido a un espécimen de 95.2 mm de altura.

TABLA 405-5.3

Altura Aproximada (mm)	Volumen del Espécimen (cc)	Factor de Ajuste
88.9	1608 a 1626	1.12
90.5	1637 a 1665	1.09
92.1	1666 a 1694	1.06
93.7	1695 a 1723	1.03
95.2	1724 a 1752	1.00
96.8	1753 a 1781	0.97
98.4	1782 a 1810	0.95
100.0	1811 a 1839	0.92
101.6	1840 a 1868	0.90

Se realizará una serie de 3 extracciones de núcleos como mínimo cada 10.000 m² o por cada 1.000 toneladas de mezcla para la carpeta de rodadura con vista a comprobar la densidad en el sitio. Se harán por lo menos 15 determinaciones de densidades por medio de un densímetro nuclear cada 10.000 m² o por cada 1.000 toneladas de carpeta de rodadura. Los puntos específicos donde se realizarán estas evaluaciones deberán determinarse previamente por métodos estadísticos empleando una tabla de números aleatorios.

TABLA 405.5.4

TIPO DE TRAFICO	Muy Pesado		Pesado		Medio		Liviano	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
No. De Golpes/Cara	75		75		50		50	
Estabilidad (libras)	2200	----	1800	----	1200	----	1000	2400
Flujo (pulgada/100)	8	14	8	14	8	16	8	16
% de vacíos en mezcla								
- Capa de Rodadura	3	5	3	5	3	5	3	5
- Capa Intermedia	3	8	3	8	3	8	3	8
- Capa de Base	3	9	3	9	3	9	3	9
% Vacíos agregados	VER TABLA 405-5.5							
Relación filler/betún	0.8	1.2	0.8	1.2				
% Estabilidad retenida luego 7 días en agua temperatura ambiente								
- Capa de Rodadura	70	----	70	----				
- Intermedia o base	60	----	60	----				

Notas:

1.- Las mezclas asfálticas en caliente de base que no cumplan estos criterios, cuando se ensayen a 60 °C, se consideran satisfactorias si cumplen con los criterios cuando se ensayan a 38 °C, y se colocan 100mm por debajo de la superficie.

2.- **Clasificación del tráfico.** Es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDP) esperada por el carril de diseño en el momento de poner en funcionamiento la vía, luego de su construcción o de su rehabilitación. Los vehículos pesados no comprenden autos, camionetas ni tractores sin remolque.

TRAFICO	IMDP
Liviano	Menos de 50
Medio	50 a 200
Pesado	200 a 1000
Muy pesado	Más de 1000

TABLA 405-5.5

Tipo de Mezcla	VAM, Mínimo (%)
A	16
B	15
C, D	14
E	13

NOTA: Las mezclas abiertas se excluyen de esta comprobación.

405-5.05. Procedimientos de trabajo.

405-5.05.1.Fórmula Maestra de Obra.- Antes de iniciarse ninguna preparación de hormigón asfáltico para utilizarlo en obra, el Contratista deberá presentar al Fiscalizador el diseño de la fórmula maestra de obra, preparada en base al estudio de los materiales que se propone utilizar en el trabajo. El Fiscalizador efectuará las revisiones y comprobaciones pertinentes, a fin de autorizar la producción de la mezcla asfáltica. Toda la mezcla del hormigón asfáltico deberá ser realizada de acuerdo con esta fórmula maestra, dentro de las tolerancias aceptadas en el numeral 405-5.04, salvo que sea necesario modificarla durante el trabajo, debido a variaciones en los materiales.

La fórmula maestra establecerá:

- 1) las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados;
- 2) el porcentaje de material asfáltico para la dosificación, en relación al

peso total de todos los agregados, inclusive el relleno mineral y aditivos para el asfalto si se los utilizare;

- 3) la temperatura que deberá tener el hormigón al salir de la mezcladora, y
- 4) la temperatura que deberá tener la mezcla al colocarla en sitio.

405-5.05.2. Dosificación y Mezclado.- Los agregados para la preparación de las mezclas de hormigón asfáltico deberán almacenarse separadamente en tolvas individuales, antes de entrar a la planta. La separación de las diferentes fracciones de los agregados será sometida por el Contratista a la aprobación del Fiscalizador. Para el almacenaje y el desplazamiento de los agregados de estas tolvas al secador de la planta, deberá emplearse medios que eviten la segregación o degradación de las diferentes fracciones.

Los agregados se secarán en el horno secador por el tiempo y a la temperatura necesarios para reducir la humedad a un máximo de 1%; al momento de efectuar la mezcla, deberá comprobarse que los núcleos de los agregados cumplan este requisito. El calentamiento será uniforme y graduado, para evitar cualquier deterioro de los agregados. Los agregados secos y calientes pasarán a las tolvas de recepción en la planta asfáltica, desde donde serán dosificados en sus distintas fracciones, de acuerdo con la fórmula maestra de obra, para ser introducidos en la mezcladora.

- a) Dosificación: El contratista deberá disponer del número de tolvas que considere necesarias para obtener una granulometría que cumpla con todos los requerimientos según el tipo de mezcla asfáltica especificada para el respectivo proyecto.

De ser necesario podrá utilizar relleno mineral, que lo almacenará en un compartimiento cerrado, desde donde se lo alimentará directamente a la mezcladora, a través de la balanza para el pesaje independiente de los agregados, en el caso de usarse plantas mezcladora por paradas. Si se utiliza una planta de mezcla continua, el relleno mineral será introducido directamente a la mezcladora, a través de una alimentadora continua eléctrica o mecánica, provista de medios para la calibración y regulación de cantidad .

- b) Mezclado: La mezcla de los agregados y el asfalto será efectuada en una planta central de mezcla continua o por paradas. Según el caso, los agregados y el asfalto podrán ser dosificados por volumen o al peso.

La cantidad de agregados y asfalto por mezclar estará dentro de los límites de capacidad establecida por el fabricante de la planta, para la carga de cada parada o la razón de alimentación en las mezcladoras continuas. De todos modos, de existir sitios en donde los materiales no se agiten suficientemente para lograr una mezcla uniforme, deberá reducirse la cantidad de los materiales para cada mezcla.

La temperatura del cemento asfáltico, al momento de la mezcla, estará

entre los 135 $^{\circ}$ C y 160 $^{\circ}$ C, y la temperatura de los agregados, al momento de recibir el asfalto, deberá estar entre 120 $^{\circ}$ C y 160 $^{\circ}$ C. En ningún caso se introducirá en la mezcladora el árido a una temperatura mayor en más de 10 $^{\circ}$ C que la temperatura del asfalto.

El tiempo de mezclado de una carga se medirá desde que el cajón de pesaje comience a descargar los agregados en la mezcladora, hasta que se descargue la mezcla. Este tiempo debe ser suficiente para que todos los agregados estén recubiertos del material bituminoso y se logre una mezcla uniforme; generalmente se emplea un tiempo de un minuto aproximadamente.

En caso de que la planta esté provista de dispositivos de dosificación y control automáticos, el contratista podrá utilizarlos ajustándolos a la fórmula maestra y calibrando los tiempos de ciclo.

Si se utilizan plantas de mezcla continua, se introducirá a la mezcladora cada fracción de agregados y el relleno mineral si es necesario, por medio de una alimentadora continua, mecánica o eléctrica, que los traslade de cada tolva individual con abertura debidamente calibrada. El asfalto se introducirá a la mezcladora por medio de una bomba, que estará provista de un dispositivo de calibración y de control de flujo.

La temperatura a la que se debe mezclar los agregados y el cemento asfáltico será proporcionada por el gráfico temperatura-viscosidad según el cemento asfáltico recibido en la planta. Para mezclas cerradas y semicerradas la temperatura de mezclado más adecuada es aquella en que la viscosidad del ligante está comprendida entre 1,5 y 3,0 Poises, mientras que para mezclas abiertas la viscosidad debe estar entre 3,0 y 10,0 Poises. Se tenderá a que la temperatura del cemento asfáltico y los agregados sea la misma .

405-5.05.3.Distribución.- La distribución del hormigón asfáltico deberá efectuarse sobre una base preparada, de acuerdo con los requerimientos contractuales, imprimada, limpia y seca, o sobre un pavimento existente.

Esta distribución no se iniciará si no se dispone en la obra de todos los medios suficientes de transporte, distribución, compactación, etc., para lograr un trabajo eficiente y sin demoras que afecten a la obra.

Además, el Fiscalizador rechazará todas las mezclas heterogéneas, sobrecalentadas o carbonizadas, todas las que tengan espuma o presenten indicios de humedad y todas aquellas en que la envoltura de los agregados con el asfalto no sea perfecta.

Una vez transportada la mezcla asfáltica al sitio, será vertida por los camiones en la máquina terminadora, la cual esparcirá el hormigón asfáltico sobre la superficie seca y preparada. Para evitar el desperdicio de la mezcla debido a lluvias

repentinas, el contratista deberá disponer de un equipo de comunicación confiable, entre la planta de preparación de la mezcla y el sitio de distribución en la vía .

La colocación de la carpeta deberá realizarse siempre bajo una buena iluminación natural o artificial. La distribución que se efectúe con las terminadoras deberá guardar los requisitos de continuidad, uniformidad, ancho, espesor, textura, pendientes, etc., especificados en el contrato.

El Fiscalizador determinará el espesor para la distribución de la mezcla, a fin de lograr el espesor compactado especificado. De todos modos, el máximo espesor de una capa será aquel que consiga un espesor compactado de 7.5 centímetros. El momento de la distribución se deberá medir los espesores a intervalos, a fin de efectuar de inmediato los ajustes necesarios para mantener el espesor requerido en toda la capa.

Las juntas longitudinales de la capa superior de una carpeta deberán ubicarse en la unión de dos carriles de tránsito; en las capas inferiores deberán ubicarse a unos 15 cm. de la unión de los carriles en forma alternada, a fin de formar un traslapo. Para formar las juntas transversales de construcción, se deberá recortar verticalmente todo el ancho y espesor de la capa que vaya a continuarse.

En secciones irregulares pequeñas, en donde no sea posible utilizar la terminadora, podrá completarse la distribución manualmente, respetando los mismos requisitos anotados arriba.

405.5.05.4 Compactación : La mejor temperatura para empezar a compactar la mezcla recién extendida, dentro del margen posible que va de 163 a 85 $^{\circ}$ C, es la máxima temperatura a la cual la mezcla puede resistir el rodillo sin desplazarse horizontalmente.

Con la compactación inicial deberá alcanzarse casi la totalidad de la densidad en obra y la misma se realizará con rodillos lisos de ruedas de acero vibratorios, continuándose con compactadores de neumáticos con presión elevada. Con la compactación intermedia se sigue densificando la mezcla antes que la misma se enfríe por debajo de 85 $^{\circ}$ C y se va sellando la superficie.

Al utilizar compactadores vibratorios se tendrá en cuenta el ajuste de la frecuencia y la velocidad del rodillo, para que al menos se produzcan 30 impactos de vibración por cada metro de recorrido. Para ello se recomienda usar la frecuencia nominal máxima y ajustar la velocidad de compactación. Con respecto a la amplitud de la vibración, se deberá utilizar la recomendación del fabricante para el equipo en cuestión.

En la compactación de capas delgadas no se debe usar vibración y la velocidad de la compactadora no deberá superar los 5 km/hora. Además,

ante mezclas asfálticas con bajas estabilidades el empleo de compactadores neumáticos deberá hacerse con presiones de neumáticos reducidas.

Con la compactación final se deberá mejorar estéticamente la superficie, eliminando las posibles marcas dejadas en la compactación intermedia. Deberá realizarse cuando la mezcla esté aún caliente empleando rodillos lisos metálicos estáticos o vibratorios (sin emplear vibración en este caso)

En capas de gran espesor o ante materiales muy calientes se recomienda dar las dos primeras pasadas sin vibración para evitar marcas difíciles de eliminar posteriormente. Ante esta situación, si se utilizaran rodillos neumáticos, se aconseja comenzar a compactar con presiones bajas en los neumáticos aumentando paulatinamente la misma según el comportamiento de la capa.

Se deben realizar tramos de prueba para establecer el patrón de compactación para minimizar el número de pasadas en la zona apropiada de temperatura y obtener la densidad deseada. El patrón de compactación podrá variar de proyecto en proyecto, según las condiciones climáticas, los equipos utilizados, el tipo de mezcla, el patrón de recorrido, etc. La secuencia de las operaciones de compactación y la selección de los tipos de compactadores tiene que proveer la densidad de pavimentación especificada. El Fiscalizador deberá aprobar el patrón de compactación propuesto por el Contratista para la obra en cuestión.

A menos que se indique lo contrario, la compactación tiene que comenzar en los costados y proceder longitudinalmente paralelo a la línea central del camino, recubriendo cada recorrido la mitad del ancho de la compactadora, progresando gradualmente hacia el coronamiento del camino. Cuando la compactación se realice en forma escalonada o cuando limite con una vía colocada anteriormente, la junta longitudinal tiene que ser primeramente compactada, siguiendo con el procedimiento normal de compactación. En curvas peraltadas, la compactación tiene que comenzar en el lado inferior y progresar hacia el lado superior, superponiendo recorridos longitudinales paralelos a la línea central.

Para impedir que la mezcla se adhiera a las compactadoras, puede que sea necesario mantener las ruedas adecuadamente humedecidas con agua, o agua mezclada con cantidades muy pequeñas de detergente u otro material aprobado. No se admitirá el exceso de líquido ni el empleo de fuel oil para este fin.

En los lugares inaccesibles a los rodillos se deberá efectuar la compactación de la mezcla con pisones mecánicos, hasta obtener la densidad y acabado especificados.

La capa de hormigón asfáltico compactada deberá presentar una textura lisa y uniforme, sin fisuras ni rugosidades, y estará construida de conformidad con los alineamientos, espesores, cotas y perfiles estipulados en el contrato.

Mientras esté en proceso la compactación, no se permitirá ninguna circulación vehicular.

Cuando deba completarse y conformarse los espaldones adyacentes a la carpeta, deberán recortarse los bordes a la línea establecida en los planos.

El contratista deberá observar cuidadosamente la densidad durante el proceso de compactación mediante la utilización de instrumentos nucleares de la medición de la densidad para asegurar que se está obteniendo la compactación mínima requerida.

405-5.05.5.Sellado.- Si los documentos contractuales estipulan la colocación de una capa de sello sobre la carpeta terminada, ésta se colocará de acuerdo con los requerimientos correspondientes determinados en la subsección 405-6 y cuando el Fiscalizador lo autorice, que en ningún caso será antes de una semana de que la carpeta haya sido abierta al tránsito público.

405-5.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de las carpetas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta, serán los metros cuadrados de superficie cubierta con un espesor compactado especificado. La medición se efectuará en base a la proyección en un plano horizontal del área pavimentada y aceptada por el Fiscalizador.

En casos especiales la medición para el pago podrá también ser efectuada en toneladas de mezcla efectivamente usada para la construcción de la carpeta, de acuerdo con los planos, especificaciones y más estipulaciones contractuales. En este caso, se computarán para el pago las toneladas pesadas y transportadas en los volquetes.

En todo caso, la forma de pago estará determinada en el contrato, sea en toneladas de hormigón suelto o en metros cuadrados de carpeta compactada al espesor requerido.

405-5.07. Pago.- Las cantidades determinadas en cualquiera de las formas establecidas en el numeral anterior, serán pagadas a los precios señalados en el contrato para los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro de los agregados y el asfalto, la preparación en planta en caliente del hormigón asfáltico, el transporte, la distribución, terminado y compactación de la mezcla, la limpieza de la superficie que recibirá el hormigón asfáltico; así como por la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
405-5 Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta de....cm. de espesor.....	Metro cuadrado (m ²)

405-5 (1) Capa de rodadura de hormigón asfáltico
mezclado en planta.....Tonelada (t)

405-5(E) Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta y en frío

405-5.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta y en frío, constituido por agregados en la granulometría especificada, relleno mineral, si es necesario, y asfalto emulsionado, mezclado en una planta central, y colocado sobre una base debidamente preparada o un pavimento existente, de acuerdo con lo establecido en los documentos contractuales.

405.5.02 Materiales. El tipo y grado de emulsión que deberá emplearse en la mezcla se determinará en la fórmula de trabajo.

Los agregados que se emplearán en la mezcla en planta, podrán estar constituidos por roca o grava triturada total o parcialmente, materiales fragmentados naturalmente, arenas y relleno mineral. Los agregados estarán compuestos por fragmentos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas.

405-5.03. Equipo .-

405-5.03.1. Plantas mezcladoras.- Las plantas para la preparación de hormigón asfáltico en frío utilizadas por el Contratista, serán idénticas y de similares características que las que se usan en mezclas en caliente, eliminando el tambor secador de áridos, además de lo cual todas deberán satisfacer las exigencias siguientes:

- a) **Equipo para manejo de la emulsión:** Los tanques para almacenamiento de la emulsión deberán estar equipados con serpentines de circulación. Los tanques para almacenamiento deberán tener capacidad suficiente de reserva para al menos un día de trabajo sin interrupciones; el sistema de circulación a las balanzas de dosificación, mezcladora, etc., deberá tener capacidad suficiente para un caudal uniforme. Deberá proveerse de dispositivos confiables para medición y muestreo de la emulsión de los tanques.
- b) **Cribas y tolvas de recepción:** La planta dispondrá de las cribas suficientes para tamizar el agregado y separarlo en las graduaciones requeridas para alojarlas en las diferentes tolvas individuales de recepción.

Los tamices a utilizarse para la separación de las diferentes graduaciones, no permitirán que cualquier tolva reciba más de un 10% de material de tamaño mayor o menor que el especificado.

Las tolvas para almacenamiento del agregado para conservar una cantidad de agregados que permita la alimentación de la mezcladora trabajando a su máximo rendimiento. Existirán al menos tres tolvas para las diferentes graduaciones, y una adicional para el relleno mineral que se utilizará cuando sea necesario. Cada tolva individual estará provista de un desbordamiento que impida la entrada del exceso de material de uno a otro compartimiento, y que descargue este exceso hasta el piso.

Las tolvas estarán provistas de dispositivos para control de la cantidad de agregados y extracción de muestras en cualquier momento.

- c) **Dispositivos para dosificación de la emulsión.**- Estarán provistos de balanzas de pesaje o de dispositivos de medición y calibración de la emulsión, para asegurar que la dosificación de la mezcla se halle dentro de las tolerancias especificadas en la fórmula maestra de obra.

La emulsión medida, ya sea por peso o por volumen, deberá ser descargada a la mezcladora, mediante una abertura o una barra esparcidora cuya longitud será al menos igual a las tres cuartas partes de la longitud de la mezcladora, a fin de lograr una distribución uniforme e inmediata al mezclado.

Los dispositivos para la dosificación estarán provistos de medios exactos de medición y control.

- h) **Laboratorio de campo:** Se deberá contar con el equipo necesario para poder realizar ensayos de la emulsión, con el objetivo de que antes de descargar la emulsión a los reservorios desde el tanquero-cisterna éste sea evaluado y certificado.
- i) **Medidas de seguridad:** Las plantas deberán disponer de escaleras metálicas seguras para el acceso a las plataformas superiores, dispuestas de tal manera de tener acceso a todos los sitios de control de las operaciones. Todas las piezas móviles como poleas, engranajes, cadenas, correas, etc., deberán hallarse debidamente protegidas para evitar cualquier posibilidad de accidentes con el personal. El espacio de acceso bajo la mezcladora para los camiones, deberá ser amplio, para maniobrar con facilidad a la entrada y a la salida. El contratista proveerá además de una plataforma de altura suficiente, para que el Fiscalizador pueda acceder con facilidad a tomar las muestras necesarias en los camiones de transporte de la mezcla.

1.- Exigencias especiales para plantas discontinuas:

- a) **Dispositivos de dosificación:** Las balanzas para pesar los agregados deberán ser capaces de producir medidas exactas para cada fracción,

con una precisión de 0.5% del peso indicado para cualquier carga. Cada fracción que deba pesarse ingresará a un cajón de pesaje suspendido por las balanzas, con capacidad suficiente para recibir la totalidad de la parada con margen de seguridad para evitar el desborde. El cajón permanecerá cerrado y no deberá perder ningún material, hasta completar la parada total de agregados que ingresarán a la mezcladora el momento de la descarga de una manera instantánea. Los soportes del cajón de pesaje estarán libres de cualquier interferencia para permitir un pesaje efectivo en todo momento.

Las balanzas serán de tipo dial sin resortes, de fabricación comercial reconocida y con escala que permita apreciar al menos 5 Kg, empezando su funcionamiento con un peso máximo de 45 Kg. La capacidad total de la balanza será hasta 1.5 veces la capacidad de la mezcladora por paradas.

El dial deberá estar provisto de agujas para señalar los pesos de cada fracción que se vaya vertiendo en el cajón de pesaje. El movimiento de las agujas estará diseñado para evitar cualquier reflexión sobre el dial y el cristal de protección no deberá permitir refracciones que dificulten la lectura precisa.

La balanza para pesar el material bituminoso (emulsión), deberá ser de idéntica factura que las balanzas para agregados, pero la subdivisión mínima de la escala será de 1 Kg y el dial deberá iniciar el control de pesaje con un peso máximo de 5 Kg. La capacidad de estas balanzas para pesar materiales bituminosos será 1.15 veces mayor que el peso de la emulsión a agregar a cada parada.

Las balanzas, tanto para los agregados como para la emulsión, deberán ser calibradas tantas veces como el Fiscalizador lo juzgue conveniente para asegurar la continuidad y uniformidad del pesaje. El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la calibración, incluyendo las pesas apropiadas, y deberá prestar todas las facilidades para que se efectúe la comprobación a satisfacción del Fiscalizador.

La precisión del equipo para medir el asfalto estará dentro del 0.5% de tolerancia sobre cualquier peso requerido.

Una vez pesada la emulsión que se utilizará en una parada, se accionarán las válvulas manual o automáticamente, para descargarla dentro de la mezcladora en un lapso máximo de 15 segundos. Esta descarga deberá producirse en cuanto la mezcladora termine su período de mezclado de los agregados.

- b) **Mezcladora:** La mezcladora será de paletas giratorias dobles, para mezcla tipo amasado, con un número suficiente de paletas para producir una mezcla homogénea y dentro de las tolerancias fijadas para

la fórmula maestra de obra. La separación entre ejes y paletas será tal que no cause fracturación del agregado grueso al momento del mezclado.

La mezcladora podrá ser de cajón cerrado o abierto con tapa móvil, para evitar pérdida del relleno mineral o material fino al momento del mezclado inicial. En todo caso, su diseño permitirá tomar con facilidad las muestras necesarias de la mezcla. Estará equipada con dispositivos exactos para medir y controlar el tiempo de mezclado por cada parada, con precisión de 5 segundos. Contará también con un registrador automático del número de paradas producidas.

2.- Exigencias especiales para plantas continuas:

- a) **Dispositivos de dosificación, control y calibración:** La planta de mezcla continua deberá incluir los dispositivos necesarios para la dosificación exacta de los agregados y la emulsión, sea por volumen o por peso.

Cuando se efectúe un control de los agregados por volumen, cada tolva de almacenamiento individual dispondrá de una compuerta regulable exactamente, para formar el orificio de dosificación volumétrica, el cual será rectangular y ajustable en sus dimensiones, y deberá estar provisto de registradores para indicar la abertura en cualquier momento.

Las aberturas de salida de las tolvas serán calibradas por medio del pesaje de muestras tomadas de cada compartimiento, utilizando el equipo de control de las muestras proporcionado por el Contratista, equipo que permitirá una exactitud de pesaje dentro del 0.5% de error sobre el peso indicado.

Cuando se requiera de relleno mineral, éste será introducido a la mezcladora desde una tolva individual, equipada con un dispositivo exacto para la dosificación, y que trabajará sincronizadamente con los alimentadores del agregado y de la emulsión.

- b) **Sincronización de la alimentación:** La planta deberá contar con los medios adecuados para asegurar una sincronización efectiva entre el suministro de los agregados provenientes de las tolvas a la mezcladora, y el suministro de la emulsión desde el dispositivo de dosificación, para lograr mezclas homogéneas y uniformes.

Las tolvas individuales de los agregados deberán estar provistas de dispositivos de señalización, para indicar el nivel del agregado y detener automáticamente el funcionamiento de la planta cuando la cantidad de agregado en la tolva sea insuficiente. Así mismo, el sistema de almacenamiento de la emulsión dispondrá de dispositivos similares para control y parada de la planta en el momento oportuno.

- c) **Mezcladora:** La planta estará dotada de una mezcladora continua, de diseño capaz de producir una mezcla uniforme dentro de los límites de tolerancia fijados para la fórmula maestra de obra. Las paletas serán reversibles y de ángulo ajustable, para calibrar el paso de la mezcla. El embudo de descarga de la mezcla será tal que permita una descarga rápida y completa de toda la mezcla.

La planta deberá disponer de los datos de fábrica que señalen el régimen de alimentación de los agregados por minuto, para operación a velocidad normal. Deberá contar también con una placa que indique el contenido neto volumétrico de la mezcladora, a los varios niveles marcados en un limnómetro permanente.

405-5.03.2. Equipo de transporte.- Los camiones para el transporte del hormigón emulsionado serán de volteo y contarán con cajones metálicos cerrados y en buen estado. Una vez cargada, la mezcla deberá ser protegida con una cubierta de lona, para evitar la contaminación con polvo u otras impurezas del ambiente.

405-5.03.3. Equipo de distribución de la mezcla.- La distribución de la mezcla emulsionada en el camino, será efectuada mediante el empleo de una máquina terminadora autopropulsada, que sea capaz de distribuir esta mezcla de acuerdo con los espesores, alineamientos, pendientes y ancho especificados.

Las terminadoras estarán provistas de una tolva delantera de suficiente capacidad para recibir la mezcla del camión de volteo; trasladará la mezcla al cajón posterior, que contendrá un tornillo sinfín para repartirla uniformemente en todo el ancho, que deberá ser regulable. Dispondrá también de una plancha enrasadora vibrante para igualar y apisonar la mezcla; esta plancha podrá ser fijada en diferentes alturas y pendientes para lograr la sección transversal especificada.

La descarga de la mezcla en la tolva de la terminadora deberá efectuarse cuidadosamente, en tal forma de impedir que los camiones golpeen la máquina y causen movimientos bruscos que puedan afectar a la calidad de la superficie terminada.

Para completar la distribución en secciones irregulares, así como para corregir algún pequeño defecto de la superficie, especialmente en los bordes, se usarán rastrillos manuales de metal y madera que deberán ser provistos por el Contratista.

405-5.03.4. Equipo de compactación.- El equipo de compactación podrá estar formado por rodillos lisos de ruedas de acero, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente y rodillos neumáticos autopropulsados. El número necesario de rodillos dependerá de la superficie y espesor de la mezcla que deberá compactarse, mientras se halla en condiciones trabajables.

Los rodillos lisos de tres ruedas deberán tener un peso entre 10 y 12 toneladas, y los tandem entre 8 y 10 toneladas. Los rodillos neumáticos serán de llantas lisas y tendrán una carga por rueda y una presión de inflado convenientes para el espesor de la carpeta. Como mínimo, para carpetas de 5 cm. de espesor compactado, tendrán 1.000 Kg por rueda y presión de inflado de 6.0 Kg/cm².

405-5.04. Ensayos y Tolerancias.- Los agregados para capa de rodadura tendrán una granulometría cuyo tamaño nominal sea de ½", es decir que el 100 % pase el tamiz ¾", según la tabla VII-5 del Manual MS-19 y deberán cumplir los requisitos de calidad, cuyas pruebas están determinadas en el mismo Manual del Instituto del Asfalto. La granulometría será comprobada mediante el ensayo INEN 696, que se efectuará sobre muestras que se tomarán periódicamente de los acopios de existencia, de las tolvas de recepción y de la mezcla emulsionada preparada, para asegurar que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas para la fórmula maestra de obra.

Las características de la emulsión y de la mezcla deberán cumplir con los requisitos señalados en el Manual MS-19.

Las muestras de hormigón emulsionado serán tomadas de la mezcla preparada de acuerdo con la fórmula maestra de obra, y sometidas a los ensayos según el método Marshall Modificado.

El espesor de la capa terminada de hormigón emulsionado no deberá variar en más de 6 mm. de lo especificado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores medidos, en ningún caso será menor que el espesor establecido en el contrato.

Las cotas de la superficie terminada no deberán variar en más de un centímetro de las cotas establecidas en los planos. La pendiente transversal de la superficie deberá ser uniforme y lisa, y en ningún sitio tendrá una desviación mayor a 6 mm. con el perfil establecido.

Concluida la compactación de la carpeta asfáltica en frío, el Fiscalizador deberá comprobar los espesores, la densidad de la mezcla y su composición, a intervalos de 500 a 800 metros lineales en sitios elegidos al azar, a los lados del eje del camino, mediante extracción de muestras. El contratista deberá rellenar los huecos originados por las comprobaciones, con la misma mezcla asfáltica y compactarla a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago adicional por este trabajo.

Cuando las mediciones de comprobación indicadas señalen para el espesor una variación mayor que la especificada arriba, o cuando el ensayo de densidad indique un valor inferior al 97% de la densidad máxima establecida en el laboratorio, o cuando la composición de la mezcla no se encuentre dentro de las tolerancias admitidas, el Fiscalizador efectuará las mediciones adicionales necesarias para definir con precisión el área de la zona deficiente. En caso de

encontrarse sectores inaceptables, tanto en espesor como en composición o en densidad, el Contratista deberá reconstruir completamente el área afectada, a su costa, y de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador.

405-5.05. Procedimientos de trabajo.

405-5.05.1.Fórmula Maestra de Obra.- Antes de iniciarse ninguna preparación de hormigón asfáltico emulsionado en frío para utilizarlo en obra, el Contratista deberá presentar al Fiscalizador el diseño de la fórmula maestra de obra, preparada en base al estudio de los materiales que se propone utilizar en el trabajo. El Fiscalizador efectuará las revisiones y comprobaciones pertinentes, a fin de autorizar la producción de la mezcla asfáltica en frío. Toda la mezcla del hormigón emulsionado deberá ser realizada de acuerdo con esta fórmula maestra.

La fórmula maestra establecerá:

- 1) Las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados;
- 2) El porcentaje de emulsión y su respectivo tipo para la dosificación en frío, en relación al peso total de todos los agregados, inclusive el relleno mineral si se lo utilizare, todo lo cual cumplirá con las exigencias y requisitos que se estipulan en el Manual MS-19.

405-5.05.2.Dosificación y Mezclado.- Los agregados para la preparación de las mezclas de hormigón emulsionado en frío deberán almacenarse separadamente en tolvas individuales, antes de entrar a la planta. La separación de las diferentes fracciones de los agregados será sometida por el Contratista a la aprobación del Fiscalizador.

El tiempo de mezclado de una carga se medirá desde que el cajón de pesaje comience a descargar los agregados en la mezcladora, hasta que se descargue la mezcla. Este tiempo debe ser suficiente para que todos los agregados estén recubiertos por la emulsión asfáltica y se logre una mezcla uniforme; generalmente se emplea un tiempo de un minuto aproximadamente.

405-5.05.3.Distribución.- La distribución del hormigón asfáltico en frío deberá efectuarse sobre una base preparada, de acuerdo con los requerimientos contractuales, imprimada, limpia o sobre un pavimento existente, evitando ejecutar este trabajo en momentos de lluvia.

Esta distribución no se iniciará si no se dispone en la obra de todos los medios suficientes de transporte, distribución, compactación, etc., para lograr un trabajo eficiente y sin demoras que afecten a la obra.

Además, el Fiscalizador rechazará todas las mezclas heterogéneas.

Una vez transportada la mezcla asfáltica en frío al sitio, será vertida por los camiones en la máquina terminadora, la cual esparcirá la mezcla sobre la

superficie preparada.

El Fiscalizador determinará el espesor para la distribución de la mezcla, a fin de lograr el espesor compactado especificado. De todos modos, el máximo espesor de una capa será aquel que consiga un espesor compactado de 7.5 centímetros. El momento de la distribución se deberá medir los espesores a intervalos, a fin de efectuar de inmediato los ajustes necesarios para mantener el espesor requerido en toda la capa.

Las juntas longitudinales de la capa superior de una carpeta deberán ubicarse en la unión de dos carriles de tránsito; en las capas inferiores deberán ubicarse a unos 15 cm. de la unión de los carriles en forma alternada, a fin de formar un traslape. Para formar las juntas transversales de construcción, se deberá recortar verticalmente todo el ancho y espesor de la capa que vaya a continuarse.

En secciones irregulares pequeñas, en donde no sea posible utilizar la terminadora, podrá completarse la distribución manualmente, respetando los mismos requisitos anotados arriba.

405.5.05.4 Compactación: Con la compactación inicial deberá alcanzarse casi la totalidad de la densidad en obra y la misma se realizará con rodillos lisos de ruedas de acero vibratorios, continuándose con compactadores de neumáticos con presión elevada, hasta alcanzar el 97 % de compactación.

Al utilizar compactadores vibratorios se tendrá en cuenta el ajuste de la frecuencia y la velocidad del rodillo, para que al menos se produzcan 30 impactos de vibración por cada metro de recorrido. Para ello se recomienda usar la frecuencia nominal máxima y ajustar la velocidad de compactación. Con respecto a la amplitud de la vibración, se deberá utilizar la recomendación del fabricante para el equipo en cuestión.

En la compactación de capas delgadas no se debe usar vibración y la velocidad de la compactadora no deberá superar los 5 km/hora. Además, ante mezclas asfálticas con bajas estabilidades el empleo de compactadores neumáticos deberá hacerse con presiones de neumáticos reducidas.

En capas de gran espesor se recomienda dar las dos primeras pasadas sin vibración para evitar marcas difíciles de eliminar posteriormente. Ante esta situación, si se utilizaran rodillos neumáticos, se aconseja comenzar a compactar con presiones bajas en los neumáticos, aumentando paulatinamente la misma según el comportamiento de la capa; una vez rota la emulsión, se debe eliminar todo tipo de compactación.

A menos que se indique lo contrario, la compactación tiene que comenzar en los costados y proceder longitudinalmente paralelo a la línea central del camino, recubriendo cada recorrido la mitad del ancho de la compactadora, progresando gradualmente hacia el coronamiento del camino.

En los lugares inaccesibles a los rodillos se deberá efectuar la compactación de la mezcla con pisones mecánicos, hasta obtener la densidad y acabado especificados.

La capa de hormigón asfáltico en frío, compactada, deberá presentar una textura lisa y uniforme, sin fisuras ni rugosidades, y estará construida de conformidad con los alineamientos, espesores, cotas y perfiles estipulados en el contrato. Mientras esté en proceso la compactación, no se permitirá ninguna circulación vehicular.

Cuando deba completarse y conformarse los espaldones adyacentes a la carpeta en frío, deberán recortarse los bordes a la línea establecida en los planos.

El contratista deberá observar cuidadosamente la densidad durante el proceso de compactación mediante la utilización de instrumentos nucleares de la medición de la densidad para asegurar que se está obteniendo la compactación mínima requerida.

405-5.05.5. Sellado.- Si los documentos contractuales estipulan la colocación de una capa de sello en frío sobre la carpeta terminada, ésta se colocará de acuerdo con los requerimientos correspondientes determinados en el Manual MS-19 del Instituto del Asfalto.

405-5.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de las carpetas de rodadura de hormigón asfáltico emulsionado mezclado en planta y en frío, serán los metros cuadrados de superficie cubierta con un espesor compactado especificado. La medición se efectuará en base a la proyección en un plano horizontal del área pavimentada y aceptada por el Fiscalizador.

En casos especiales la medición para el pago podrá también ser efectuada en toneladas de mezcla efectivamente usada para la construcción de la carpeta, de acuerdo con los planos, especificaciones y más estipulaciones contractuales. En este caso, se computarán para el pago las toneladas pesadas y transportadas en los volquetes.

En todo caso, la forma de pago estará determinada en el contrato, sea en toneladas de mezcla suelta o en metros cuadrados de carpeta compactada al espesor requerido.

405-5.07. Pago.- Las cantidades determinadas en cualquiera de las formas establecidas en el numeral anterior, serán pagadas a los precios señalados en el contrato para los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro de los agregados y la emulsión, la preparación de la mezcla en frío en planta, el transporte, la distribución, terminado y compactación de la mezcla, la limpieza de la superficie que recibirá el hormigón asfáltico en frío; así como por la mano de

obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
405-5 (E) Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta y en frío, de...cm. de espesor.....	Metro cuadrado (m ²)
405-5 (1E) Capa de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta y en frío.....	Tonelada (t)

405-6. Capa Bituminosa de Sellado.

405-6.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la aplicación de una capa de material bituminoso solo o con la distribución de agregados de recubrimiento, sobre una capa de rodadura asfáltica en servicio terminada, y de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales.

La colocación de la capa de sellado se efectuará con el objeto de corregir pequeñas fisuras de la superficie, impermeabilizar la capa de rodadura o darle una rugosidad conveniente para evitar deslizamiento de los vehículos; por lo tanto, en el diseño se establecerá el tipo de sello y el tipo y granulometría de los agregados que deban utilizarse; sin embargo, el Fiscalizador deberá revisar meticulosamente el resultado obtenido para modificar la granulometría de los agregados y las cantidades del riego asfáltico, a fin de lograr una textura que preste seguridad a la circulación vehicular.

405-6.02. Materiales.- El material bituminoso por emplear puede ser cemento asfáltico, asfalto diluido o emulsión asfáltica, según el caso; de todos modos, el tipo y grado del material asfáltico a utilizarse estarán especificados en el contrato. Sin embargo, en caso necesario, el Fiscalizador podrá cambiar el grado del asfalto hasta uno de los más próximos, sin que haya variación en el precio del rubro.

La calidad del asfalto deberá cumplir con los requerimientos de la subsección 810-2, en el caso de cementos asfálticos: subsección 810-3, en el caso de asfaltos diluidos, y subsección 810-4, en el caso de emulsiones.

Los agregados para sellado deberán cumplir con las exigencias de la subsección 812-3, y su granulometría estará dentro de los límites fijados en la Tabla 405-6.1.

Las cantidades de material asfáltico y agregados que deban emplearse serán fijadas con exactitud por el Fiscalizador; en general, para capas de sellado comunes, se utilizarán las cantidades aproximadas indicadas en la Tabla 405-6.2.

405-6.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer de todo el equipo necesario, aprobado por el Fiscalizador, para la ejecución de este trabajo. Como mínimo este equipo estará conformado por las máquinas especificadas para los

tratamientos superficiales en el numeral 405-3.03, en el caso de capas bituminosas de sellado con agregados; caso contrario, se empleará únicamente la barredora mecánica y el distribuidor de asfalto.

Tabla 405-6.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada			
	Agregado Natural	Agregado Triturado		
		TIPO A	TIPO B	TIPO C
1/2" (12.7 mm.)	--	--	--	100
3/8" (9.5 mm.)	100	100	100	90-100
Nº 4 (4.75 mm.)	85-100	85-100	60-100	10-30
Nº 8 (2.38 mm.)	--	0-25	0-10	0-8
Nº 50 (0.30 mm.)	0-20	--	--	--
Nº 200 (0.075 mm.)	0-5	0-2	0-2	0-2

Tabla 405-6.2

Sello MATERIAL Solo	Sello con Bituminoso naturales	Sello con agregados triturados	agregados
Material bituminoso-Litros	0.25 - 0.45	0.60 - 1.05	0.75 - 1.25
Agregados-Kilogramos	-	7.0 - 10.5	8.5 - 13.5

405-6.04. Procedimientos de trabajo.- La superficie que se vaya a sellar deberá cumplir con todos los requisitos correspondientes de acabado y calidad, deberá hallarse limpia, libre de cualquier material suelto y completamente seca.

Generalmente, será necesario, debido al tránsito, llevar a cabo el sellado en dos o más fajas aproximadamente iguales. En tal caso, se tomarán las precauciones necesarias, para que no se produzcan un exceso de asfalto en las uniones y no se produzcan irregularidades en la capa de agregados.

405-6.04.1. Distribución del material bituminoso.- El riego asfáltico se aplicará únicamente cuando la superficie esté seca y el tiempo no sea demasiado frío ni lluvioso, ni con amenaza de lluvias inminentes.

Una vez barrida y limpia la superficie por sellar, a satisfacción del Fiscalizador, se distribuirá uniformemente el material bituminoso, mediante el empleo de un distribuidor a presión y en las cantidades y temperatura especificadas, según el tipo y grado del asfalto. Las pequeñas áreas defectuosas o de forma irregular, serán completadas y emparejadas con el rociador manual del distribuidor.

Para iniciar y terminar un riego, se deberá colocar en el sitio correspondiente un papel grueso que cubra todo el ancho, a fin de abrir y cerrar las boquillas de la barra distribuidora sobre él, para evitar un exceso de asfalto. Luego se quitará el papel y se lo descartará. Se tomará cuidado para no manchar las obras de arte o árboles adyacentes.

Si se trata de un sellado bituminoso solo, se esperará 24 horas para que el asfalto penetre en la superficie, luego de lo cual deberá secarse el exceso, si lo hubiere, mediante la aplicación de una capa ligera de arena limpia, antes de permitir la circulación vehicular.

Cuando se haya especificado una capa de sello con recubrimiento de agregados, el asfalto que se distribuya sobre la superficie deberá estar a la temperatura especificada y será inmediatamente cubierto con los agregados antes de que se enfríe.

405-6.04.2. Distribución de los agregados.- La colocación de los agregados deberá hacerse con un distribuidor aprobado y en la proporción establecida por el Fiscalizador. El esparcidor deberá esparcir los agregados sobre todo el ancho de un carril, en una sola aplicación y en una capa uniforme. Deberá ser operado de tal modo que las partículas gruesas de los agregados serán distribuidas sobre el material bituminoso, antes de ser distribuidas las partículas finas. La marcha del esparcidor no deberá ser tan rápida que disturbe la capa de agregados después de que éstos lleguen a la superficie por cubrirse.

Es necesario que previamente a la iniciación del riego bituminoso, haya, en el sitio y sobre los volquetes, una suficiente cantidad de agregados, como para cubrir debidamente la totalidad del material bituminoso por distribuirse. Los agregados deberán estar secos al momento de esparcirlos, y no se permitirá su uso si se hallan mojados.

El esparcidor deberá distribuir los agregados, de modo que el material bituminoso sea cubierto antes de que las ruedas pasen sobre la superficie tratada.

Por lo general, no será necesario ningún emparejamiento suplementario de los agregados esparcidos, y el uso de una rastra de escobas no será permitido, salvo que el Fiscalizador lo autorice expresamente. Cualquier exceso de agregados deberá ser removido de inmediato sin disturbar aquellos que se hallen en contacto con el asfalto. Cualquier área con faltante de agregados será cubierta a mano con pala y luego la superficie será emparejada con un ligero rastrillado.

405-6.04.3. Compactación y acabado.- Para los sellos que requieren de recubrimiento, los agregados deberán ser asentados con un rodillo liso, que pese entre cinco y ocho toneladas, o con un rodillo neumático, inmediatamente después de esparcidos los agregados y efectuado cualquier emparejamiento adicional que fuere necesario.

El rodillado inicial se proseguirá longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores del sellado y progresando gradualmente hacia el centro, de manera que cada pasada se superponga a la anterior aproximadamente en la mitad del ancho del rodillo. El rodillado continuará solamente hasta haber logrado una superficie compacta y uniforme, sin que se triture de manera significativa los agregados. Entonces se proseguirá la compactación con la compactadora de ruedas neumáticas.

La compactación con rodillo neumático, acompañada de un ligero emparejamiento con rastra de escobas, si el Fiscalizador lo considera necesario, deberá ser efectuada hasta lograr la completa incrustación de los agregados en el material bituminoso y obtener así una capa densa, pareja y uniforme. En ningún caso será permitido que se efectúe menos de dos pasadas completas con el rodillo sobre todo el ancho del área tratada.

Una vez terminada la compactación con compactadoras neumáticas, se podrá abrir al tránsito público el tramo tratado, siempre y cuando el Contratista utilice los medios más convenientes para asegurarse, durante un período de por lo menos 6 horas, que la velocidad de los vehículos no sobrepase los 30 kilómetros por hora.

Después de transcurrido un período de al menos 24 horas luego del esparcimiento de los agregados, cualesquiera agregados sueltos serán redistribuidos sobre la superficie tratada con una rastra de escobas u otro equipo adecuado. Después de 4 días de terminado el sellado, los agregados sueltos deberán ser removidos de la superficie con una barredora mecánica, cuidándose de no desplazar a aquellos que se hayan adherido al material bituminoso.

Si ocurre una exudación de asfalto a la superficie después de que se haya abierto al tránsito público un tramo terminado, se deberá cubrir inmediatamente el área afectada con agregados adicionales, cuidando de mantener la textura de la superficie. El sellado terminado deberá estar bien compactado, con una superficie de apariencia uniforme y libre de corrugaciones, depresiones u otras irregularidades causadas por una distribución no uniforme de asfalto o de los agregados.

405-6.05. Medición.- La construcción de la capa de sello se pagará en base a las cantidades de asfalto y agregados efectivamente colocados y aceptados para el sello con recubrimiento, cantidades que serán medidas en la obra.

El material bituminoso se pagará por litro, en base al volumen colocado en la obra a la temperatura de aplicación y reducido al volumen a 15.6 °C, de acuerdo

con los datos constantes en la subsección 810-5, para cemento asfáltico, asfaltos diluidos y también para emulsiones asfálticas.

Los agregados serán pagados por metro cúbico. No se medirán para pago las cantidades de árido para secado que se hubiere colocado en la obra, pues se considerará incluida cualquier cantidad en el pago de los rubros señalados en el siguiente numeral.

Si así se establece en el contrato, la capa de sellado puede ser pagada también por metro cuadrado de superficie tratada, en vez de pagar por separado el material bituminoso y los agregados, según lo indicado arriba.

405-6.06. Pago.- Las cantidades determinadas en cualquiera de las formas indicadas en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato, para los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la limpieza de la superficie a sellarse, el suministro, calentamiento, transporte y distribución del material asfáltico; la producción, suministro, esparcimiento y compactación de los agregados para el recubrimiento; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
405-6 (1) Material bituminoso tipo....., grado....., para capa bituminosa de sellado.....	Litro (l)
405-6 (2) Agregados para capa de sellado.....	Metro cúbico (m ³)
405-6 Capa bituminosa de sellado.....	Metro cuadrado (m ²)

405-7. Capa de Sellado con Lechada Asfáltica.

405-7.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la preparación y colocación de una mezcla de emulsión asfáltica, agregados y agua, sobre una capa de rodadura existente, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales.

405-7.02. Materiales.- El material bituminoso será una emulsión asfáltica preferentemente de ruptura lenta. En todo caso, el tipo y grado de la emulsión deberá estar especificado en el contrato. La emulsión a emplearse cumplirá con las exigencias pertinentes de la subsección 810-4.

Los agregados para el sello de lechada consistirán de partículas trituradas de roca o una mezcla de arena y polvo de piedra, que cumplirán los requisitos establecidos en la subsección 812-4, y cuya granulometría estará dentro de los límites fijados en la Tabla 405-7.1.

Tabla 405-7.1.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través los tamices de malla cuadrada
Nº 4 (4.75 mm.)	100
Nº 8 (2.38 mm.)	95 - 100
Nº 16 (1.18 mm.)	60 - 90
Nº 30 (0.60 mm.)	40 - 65
Nº 50 (0.30 mm.)	25 - 45
Nº 100 (0.15 mm.)	15 - 30
Nº 200 (0.075 mm.)	10 - 20

El agua que se deba utilizar para la lechada asfáltica deberá cumplir los requisitos de la Sección 804.

405-7.03. Equipo.- El equipo mínimo que deberá disponer el Contratista, para la preparación y distribución de la capa de lechada asfáltica, será un tanquero de agua con barra de riego para el lavado y humedecimiento de la superficie a sellarse, una barredora mecánica, una mezcladora de paletas amasadoras, o mezcladoras rotativas de tambor montadas sobre camión (mixer) y una máquina distribuidora para colocar la lechada en el ancho y espesor necesarios.

La distribuidora de lechada debe estar provista de plancha emparejadora, ajustable al perfil transversal de la calzada, a fin de que el riego sea uniforme, aún en sectores con peralte.

Caso de que el Contratista desee emplear en sustitución de las anteriores una sola máquina, que efectúe las operaciones de dosificación, mezclado y distribución simultáneamente, el Fiscalizador autorizará su empleo después de comprobar que los resultados sean aceptables.

405-7.04. Procedimientos de trabajo.- La superficie a sellar deberá ser preparada cuidadosamente, barriéndola, soplando las grietas con aire comprimido y, de ser necesario, lavándola. Una vez lista la superficie, se deberá humedecerla antes de colocar la lechada sellante. Alternativamente, en vez de humedecer, se puede efectuar un riego ligante con una mezcla de emulsión asfáltica y tres partes de agua, que se aplicará con un distribuidor de asfalto a presión, con una rata de 0.35 a 0.60 litros por metro cuadrado, según la condición de la superficie. Una vez curado el riego ligante, se procederá a colocar la lechada.

En todo caso, la distribución de la lechada asfáltica se efectuará cuando el tiempo no sea lluvioso ni con amenaza de lluvias inminentes y preferentemente cuando la

temperatura a la sombra sea mayor a 15 (C.

405-7.04.1.Dosificación y mezclado.- La dosificación exacta será proporcionada por el Fiscalizador en base al peso o al volumen de los materiales. Por lo general, se podrán utilizar las proporciones siguientes:

a)	Agregados.	100 Kg.
b)	Emulsión asfáltica	19.5 a 24.0 litros
c)	Agua, inclusive la humedad de los agregados	11 litros

Cuando el mezclado se efectúe en mezcladoras rotativas de tambor, se cargará primero las cantidades requeridas de emulsión y agua para luego agregar uniforme y lentamente los agregados. El tambor deberá girar lentamente, mientras se cargan los materiales, y luego será operado a la velocidad normal de mezclado por unos 5 minutos, hasta que los agregados se hallen revestidos completa y uniformemente. El mezclado deberá continuar a velocidad lenta, hasta el momento de la descarga de la lechada al distribuidor.

La lechada deberá presentar una consistencia cremosa y un aspecto homogéneo en el momento de colocarla. Si hubieren evidencias de ruptura de la emulsión, antes de la distribución, la mezcla será rechazada.

Si hubiere necesidad de mezclar distintas fracciones de los agregados o agregar relleno mineral para conseguir la granulometría especificada, se deberá efectuar previamente la mezcla completa de estos agregados en seco, antes de introducirlos a la mezcladora.

Las mezcladoras de paletas para amasado deberán tener el equipo necesario de medición y control de los componentes de la lechada. La emulsión y el agua serán introducidas separadamente por medio de sendas bombas de desplazamiento, que permitan dosificar las cantidades a introducir. El dispositivo que introduce los agregados deberá estar sincronizado con la propulsión de la bomba para la emulsión.

405-7.04.2.Distribución y Curado.- La máquina distribuidora será autopropulsada y el suministro deberá ser continuo y uniforme para asegurar la colocación de la lechada en el ancho requerido y en un espesor uniforme. El espesor promedio será de aproximadamente 3 milímetros; en donde sea necesario, se emparejará la superficie con herramientas manuales.

En áreas pequeñas y de forma irregular, podrá distribuirse la lechada manualmente, a satisfacción del Fiscalizador.

La lechada distribuida sobre el pavimento deberá ser homogénea y uniforme, sin que se produzca separación de la emulsión y los agregados después de enfriada. El tiempo de curado de la lechada para permitir una circulación vehicular controlada, variará desde media hora en climas cálidos hasta unas cuatro horas en climas fríos.

En caso de necesitarse una compactación de la capa de lechada, el Fiscalizador podrá disponer el uso de un rodillo neumático, luego de que la lechada se haya curado por el tiempo que estime conveniente.

CAPA DE SELLADO CON MEZCLAS DENSAS EN FRIO.-

405-7.1 Mortero Asfáltico (Slurry Seal)

El mortero asfáltico conocido mundialmente como Slurry Seal por su nombre original en Inglés, fue definido alrededor de los años 1960 por el Sr. Raymond Young inventor de la máquina de aplicación continua de esta tecnología como “an asphaltic mortar like mix”, cuya traducción se refiere a una mezcla asfáltica tipo mortero, resultado de la combinación de emulsión asfáltica y agregados con granulometría específica más la adición de componentes que se detallan a continuación.

El mortero asfáltico aprobado con normas; ASTM D3910, ISSA A105 (International Slurry Surfacing Association o Asociación Internacional de Recubrimientos con Morteros) y bajo especificaciones nacionales MOP-001-F 2000, sección 405-7, se define como la mezcla compuesta por emulsión asfáltica, agregados pétreos triturados con granulometría definida, relleno mineral, agua y en ciertos casos aditivos, todo esto proporcionalmente mezclado de acuerdo al Diseño de Mezcla, el cual define la Fórmula Maestra de Obra. Esta mezcla aplicada como superficie de desgaste sobre pavimentos, es producida, esparcida y uniformemente distribuida por una máquina especialmente diseñada para este propósito, la misma que deberá adherirse firmemente sobre una capa de rodadura previamente preparada, logrando propiedades de impermeabilidad y anti-deslizantes durante todo el tiempo de vida.

El mortero asfáltico se aplica en capas delgadas (1½ veces el tamaño máximo del agregado) de acuerdo a requerimientos de los documentos contractuales.

Morteros asfálticos de mayor rendimiento pueden ser diseñados para aumentar ciertas características del mortero para una particular finalidad ya sea con la adición de polímeros o algún otro material para la recuperación de ahuellamientos, resistencia al agrietamiento, incremento de rugosidad, etc.

El término genérico Mortero Asfáltico define a varios tratamientos utilizados en la conservación de pavimentos como: Mortero Asfáltico, Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros y Micro-Pavimentos.

Mortero Asfáltico: Es la mezcla de agregados, emulsión asfáltica, agua, relleno mineral y aditivos debidamente proporcionados, mezclados y esparcidos sobre una superficie apropiadamente preparada.

Mortero Asfáltico Modificado con Polímeros: Es un mortero asfáltico

diseñado con una emulsión que ha sido modificada con polímeros cuyo objetivo es mejorar una o más propiedades del mortero, bajo requerimientos de un proyecto particular. Modificando las emulsiones se mejora la liga entre el asfalto y los agregados, consiguientemente se obtiene más durabilidad y mejor textura en el mortero asfáltico.

Micro-Pavimento: Es la mezcla de una emulsión catiónica modificada con polímeros, agregados triturados, agua, relleno mineral y otros aditivos, apropiadamente proporcionados y esparcidos sobre una superficie preparada. El objetivo de la utilización de polímeros en mezclas de Micro-Pavimentos es reducir la susceptibilidad del ligante a los cambios térmicos en la vía, permitiendo rendimientos más elevados que en Morteros Asfálticos. Los micro-pavimentos se pueden aplicar en espesores de una sola capa o multicapas, en proyectos de recuperación de ahuellamientos y repavimentación.

405-7.1.1 Tráfico

Los criterios normativos para la aplicación de los diferentes tratamientos con mortero asfáltico se basarán de acuerdo al volumen y tipo de tráfico según se indica en el siguiente cuadro:

TRATAMIENTO	GRANULOMETRÍA	VOLUMEN DEL TRÁFICO			VELOCIDAD DEL TRÁFICO	
		LIVIANO - MEDIO	MEDIO - PESADO	PESADO - MUY PESADO	BAJA	ALTA
Mortero Asfáltico	Tipo II*	X			X	
	Tipo III	X				X
Mortero Asfáltico modificado Con polímeros	Tipo II*		X		X	
	Tipo III		X			X
Micro-pavimento	Tipo II*			X	X	
	Tipo III			X		X

* Recomendado también para su aplicación en aeropuertos.

405-7.1.2 Materiales

Agregados – Los agregados deben cumplir un óptimo control de calidad. Para obtener una aplicación de alto rendimiento con morteros asfálticos, el proceso de trituración y manejo de agregados incluirá un control en la granulometría, fracturación de caras, limpieza del material y el equivalente de arena. Los agregados deben ser 100 % triturados, sin fluctuaciones drásticas en su granulometría que afecten el diseño de mezcla previamente aprobado. Básicamente la Asociación Internacional de Recubrimientos con Morteros (ISSA) describe tres granulometrías estándar, sin embargo por su uso convencional en todo el mundo únicamente se utilizan dos: Tipo II y Tipo III; cada una diseñada y seleccionada de acuerdo a la estructura existente, tráfico y condiciones climatológicas en el área de aplicación.

Granulometría ISSA de los Agregados

Tipo	II	III
Tamaño del Tamiz	Porcentaje que Pasa	
9.5 mm (3/8")	100	100
4.75 mm (No. 4)	90-100	70-90
2.36 mm (No. 8)	65-90	45-70
1.18 mm (No. 16)	45-70	28-50
600 micrones (No. 30)	30-50	19-34
300 micrones (No. 50)	18-30	12-25
150 micrones (No. 100)	10-21	7-18
75 micrones (No. 200)	5-15	5-15
Contenido de asfalto en el mortero asfáltico %	7.5-13.5	6.5-12
Típica tasa de aplicación kg/m ²	5.4-9.1	8.2-13.6

El peso suelto promedio del agregado es de 1730 kg/m³ y puede variar de 1250 kg/m³ a 1850 kg/m³. Todos los diseños de mezcla de Mortero Asfáltico se basan en el peso seco del agregado. Por lo tanto, se deberá tomar en cuenta la variación del peso volumétrico suelto del agregado, recomendándose que el equipo de aplicación sea calibrado para cada fuente de agregado.

Granulometría típica de Agregados para Morteros Asfálticos

Tipo II

Tipo III

1/4"

3/8"

5-6 mm

9-10 mm

Para aplicaciones en:

Para aplicaciones en:

Aeropuertos, carreteras y vías urbanas

Carreteras, autopistas y vías urbanas

Requerimientos para los agregados

MORTERO ASFÁLTICO	NORMA
Equivalente de Arena > 45	ASTM D 2419
Pérdida por Abrasión (Los Ángeles) 35% máx	ASTM C 131 – AASHTO T 96 - INEN 860
Granulometría	ASTM C 136 - AASHTO T 27

Relleno Mineral – De acuerdo a la norma ASTM D 546 – AASHTO T37, se pueden utilizar indistintamente como relleno mineral: cemento Pórtland Tipo I, cal hidratada, polvo de piedra caliza o ceniza volcánica, con un porcentaje máximo del 2 %. La adición de este relleno mineral tiene como finalidad incrementar las propiedades de manejabilidad en la mezcla, así como, mejorar la parte fina de la curva granulométrica de los agregados, influyendo en el comportamiento a la ruptura y curado del mortero asfáltico.

Las máquinas pavimentadoras permiten realizar ajuste de aditivos de relleno mineral en campo para optimizar características adecuadas de flujo, rompimiento y curado.

Emulsión Asfáltica – La emulsión asfáltica se define como la dispersión de micro-partículas de asfalto dentro de una matriz acuosa estabilizada químicamente, la cual es utilizada básicamente para la producción de mezclas asfálticas en frío (mezclas abiertas, microaglomerados [mezclas densas], reciclados, estabilizaciones, etc.) y como ligante emulsionado en riegos.

La emulsión asfáltica a utilizar debe obedecer a un diseño previo, de acuerdo a las características de los agregados, mezcla, tipo de aplicación, condiciones ambientales y climatológicas.

Las emulsiones asfálticas recomendadas para morteros asfálticos son normalmente del tipo CSS-1, CSS-1h (emulsión catiónica de ruptura lenta) y CQS-1h (emulsión catiónica de ruptura rápida para mezclas); las cuales deberán ser especialmente ensayadas para verificar la compatibilidad y reactividad con los agregados y deberán ser suministradas con el correspondiente certificado de análisis y producción de acuerdo al diseño solicitado.

Requerimiento Obligatorio:

“Es importante remarcar y hacer del conocimiento de Organismos Gubernamentales, Contratistas Públicos y Privados y Usuarios en General, que *nunca* se deberá aceptar una emulsión asfáltica solo por el hecho de ser del tipo de emulsión especificada para una determinada aplicación y se encuentre almacenada o no, *obligatoriamente* se deberá someter a un diseño de acuerdo a las características del material pétreo, de la mezcla, tipo de aplicación, condiciones ambientales y climatológicas”.

Ensayos para Emulsiones.- Los principales ensayos para emulsiones son descritos por la Normas ASTM D 977 y MOP-001-F 2000 subsección 810-4. Tabla 810-4.2.

Pruebas de control de calidad en la producción:

Contenido de asfalto residual en la emulsión asfáltica: determina el contenido de asfalto de acuerdo a norma ASTM D 244 – AASHTO T 59.

Penetración del residuo de la emulsión: define la dureza del asfalto como se especifica en normas ASTM D 2397 – AASHTO T 49.

Pruebas generales de emulsiones asfálticas:

Viscosidad ASTM D 244.- Determina la manejabilidad de la emulsión en el campo.

Asentamiento ASTM D 244.- Determina la estabilidad al almacenamiento.

Tamizado ASTM D 244.- Determina la estabilidad al manejo y al almacenamiento prolongado.

Polímeros (para morteros asfálticos modificados) – La adición de polímeros mejora las propiedades de cohesión y adhesión, incrementa la rigidez y reduce la susceptibilidad al cambio de temperatura. El incremento de la rigidez evita la formación de ahuellamientos en climas cálidos y permite el uso de cementos asfálticos más blandos, mismos que se comportan de mejor manera en climas fríos.

Los polímeros pueden ser agregados durante la preparación de la solución jabonosa o pueden ser mezclados con el cemento asfáltico en la planta de emulsión, antes del proceso de emulsificación. La cantidad mínima y el tipo

del polímero modificador deberá ser determinada por el laboratorio responsable del diseño de mezcla. La cantidad de polímeros sólidos deberá basarse en el contenido del residuo asfáltico en peso; para mezclas de micro-pavimentos se especifica esta cantidad en un porcentaje del 3 al 4%.

Los polímeros utilizados en morteros asfálticos son los mismos que se aplican en otras mezclas asfálticas. El látex natural generalmente es el más común, pudiéndose utilizar también otros como: SBR (styrene-butadiene-rubber), SBS (styrene-butadiene-styrene) y EVA (ethylene-vinil-acetate).

Agua – El agua es el principal factor en la determinación de la consistencia del mortero asfáltico durante su producción y aplicación, formando parte importante en la estabilidad de la mezcla.

Dependiendo del porcentaje de humedad que contienen los agregados se determinará la adición de agua como recubrimiento en la mezcla. Generalmente la cantidad de agua a añadirse es de aproximadamente 10% respecto al peso del agregado seco.

Ensayos para el agua.- El agua debe cumplir con la norma del MOP-001-F 2000.

Aditivos de Control de Ruptura en Campo – La alta temperatura y reactividad de los agregados condicionan al rompimiento y curado del mortero asfáltico. Para ajustar este proceso en el campo es necesario adicionar aditivos químicamente similares a los emulsificantes, se añaden en porcentajes del 0,1 - 0,5 % de la mezcla.

405-7.1.3 Equipo

El equipo mínimo indicado y señalado por las especificaciones MOP-001-F 2000 sección 405-7.03. y la ISSA A105, que deberá disponer el Contratista para la preparación, distribución y aplicación de la capa de mortero asfáltico es:

- Una pavimentadora de mortero asfáltico.
- Una barredora mecánica para la limpieza de la vía.
- Un sistema de mallas para el tamizado de los agregados en el banco de materiales.
- Una máquina cargadora frontal para alimentar el agregado tamizado.
- Máquina pavimentadora de Mortero Asfáltico

La máquina pavimentadora de mortero asfáltico debe estar montada sobre un camión o sobre una unidad auto-propulsada y estará equipada con:

Sistema de Agregados – Compuesto por tolva almacenadora de agregados, banda transportadora de neopreno tipo continuo sobre rodillos para alimentación al mezclador, vibrador de frecuencia variable, compuerta de

apertura variable con contador digital para su calibración.

Sistema de Emulsión – Compuesto por tanque de almacenamiento con indicador de nivel, bomba de desplazamiento positivo encamisada térmicamente para alimentación y recirculación.

Sistema de Agua – Compuesto por tanque para almacenamiento con indicador de nivel, bomba centrífuga, barra rociadora de agua, tuberías de conexión, medidor de flujo y válvula solenoide electro-neumática de apertura y cierre.

Sistema Alimentador del Relleno Mineral – Compuesto por tolva almacenadora, alimentador tipo gusano sin fin de acción reversible y velocidad variable.

Sistema de Aditivo – Compuesto por tanque de almacenamiento anti-corrosivo, bomba alimentadora de desplazamiento positivo con velocidad variable y medidor de flujo.

Sistema de Mezclado – Equipado con mezclador de ejes gemelos con paletas de giro reversible (tipo “pugmill”). El espacio comprendido entre las paletas y la cámara de mezclado está de acuerdo a la granulometría máxima del mortero asfáltico (Tipo III).

Caja Terminadora/Esparcidora – De expansión hidráulica inclusive en movimiento, equipada con gusanos sin fin de control hidráulico reversible y velocidad variable para esparcir la mezcla, controles de espesor de mezcla, barra secundaria con dispositivos de neopreno o uretano para el terminado final de la aplicación. El objetivo de esta barra es ajustar el terminado de la superficie de rodadura con las características de rugosidad requeridas.

Dispositivos de Dosificación – La máquina estará equipada con controles individuales de alimentación en volumen o peso, para la dosificación exacta de todos los materiales que se suministren al mezclador. Las cantidades de emulsión, agregados y relleno mineral son fijadas antes de la aplicación, solamente el agua y el aditivo especificados en el diseño, deberán de ser controlados durante el tendido en obra en función de las condiciones climáticas.

Calibración de la máquina aplicadora de morteros asfálticos.– La calibración de una máquina aplicadora y sus dispositivos de dosificación es obligatoria, para obtener las proporciones adecuadas de todos los componentes de la mezcla diseñada. Cada máquina a ser usada en la ejecución de un contrato deberá ser calibrada previamente en presencia de Fiscalización.

Previo a la calibración, los documentos que amparan el suministro exacto de materiales a ser usados deben ser aceptados y aprobados igualmente por

Fiscalización.

La documentación de calibración deberá incluir calibraciones individuales para cada material, a varios porcentajes de acuerdo a los dispositivos de dosificación de la máquina.

Fiscalización no aceptará la utilización de una máquina sin que ésta no haya sido calibrada previamente. El proceso de calibración se realiza mediante la obtención de datos en peso de los materiales, los mismos que se grafican considerando la variación de los dispositivos de control de suministro de materiales en la máquina. En el eje de las abscisas se anota el peso y en las ordenadas la apertura de compuertas o válvulas de control de los sistemas a calibrar.

405-7.1.4 Procedimiento de Trabajo

La superficie a pavimentarse con Mortero Asfáltico deberá ser preparada cuidadosamente, recuperando el perfil longitudinal y transversal con sistemas de bacheo y sellado de grietas utilizando el equipo, métodos y procedimientos adecuados.

Se deberá utilizar el barrido como método de limpieza, para eliminar la mayor cantidad de polvos y materiales nocivos al mortero. El riego de agua previo a la aplicación del mortero se recomienda como control de ruptura prematura de la mezcla y mejorador de adherencia a la superficie existente. Dependiendo de las condiciones climáticas, se aplicará el riego de pulverización con agua incluido en la máquina aplicadora.

Una vez que los componentes del Mortero Asfáltico son mezclados se inicia el proceso de ruptura de la mezcla. El tiempo de este proceso depende de la química de los agregados y finos, formulación de la emulsión, tipo y concentración de aditivos así como la temperatura ambiental. Para permitir el tendido del mortero asfáltico sobre la vía, se requiere un tiempo mínimo de mezclado de 120 a 300 segundos, durante el cual el mortero asfáltico permanece fluido y puede ser distribuido sobre la superficie. Una vez colocado sobre la vía el mortero asfáltico continúa con el proceso de ruptura y agua clara es liberada. La terminación del proceso químico de ruptura del mortero asfáltico se logra cuando la coloración de la mezcla cambia de café a negro en pocos minutos.

El tiempo de apertura al tráfico se establece cuando la mayor parte de agua es expulsada de la mezcla, lo que ocurre en función del sistema de mortero asfáltico utilizado. Para morteros asfálticos tipo CSS, la apertura se establece en un tiempo aproximado de 2 a 4 horas. Para morteros asfálticos tipo CQS la apertura se establece en 60 minutos o menos.

El proceso de curado de una mezcla de morteros asfálticos se logra cuando la totalidad del agua en la mezcla es liberada, este proceso ocurre dentro de

las primeras 48 horas después de su aplicación.

405-7.1.5 Diseño de Mezcla en Laboratorio

Además de las guías y métodos de ensayos para el diseño de morteros asfálticos establecidos por la ISSA y ASTM, y mencionados en el numeral 405-7.2, se han desarrollado otras metodologías de control específicas para determinar el diseño de mezcla del mortero asfáltico:

Prueba de cohesión en húmedo (ASTM D3910): determina los tiempos de ruptura de la mezcla y su apertura al tráfico.

Prueba de mezclado manual (ISSA TB 113): determina la compatibilidad de los materiales y el tiempo mínimo de mezclado.

Prueba de abrasión bajo agua (ISSA TB 100): determina el contenido mínimo de emulsión asfáltica en la mezcla de Mortero Asfáltico.

Prueba de rueda cargada (ISSA TB 109): determina el contenido máximo de emulsión asfáltica en la mezcla de Mortero Asfáltico.

Determinación del contenido óptimo de emulsión asfáltica en el diseño de la mezcla.-

Las pruebas de los numerales 4) y 5) deben ser realizadas para varios contenidos de emulsión asfáltica, los resultados se grafican en ejes cartesianos y se anotan como se indica a continuación:

Grafico No. 1: Resultado de la prueba de abrasión bajo agua

Abcisas (x): Contenido de emulsión asfáltica

Ordenadas (y): Pérdida de peso

Grafico No. 2: Resultado de la prueba de rueda cargada

Abcisas (x): Contenido de emulsión asfáltica

Ordenadas (y): Incremento de peso

Para determinar el contenido óptimo de emulsión asfáltica se utiliza la superposición de las dos gráficas anteriores. El mismo se obtiene en el punto medio de un rango de tolerancia del 3% medido en forma decreciente a partir del punto máximo de contenido asfáltico en la curva del Gráfico No. 2.

Tolerancia: El contenido óptimo de emulsión asfáltica en el diseño de mezcla está determinado por la función del efecto “bulk” (saturación en campo) de los agregados.

El rango de tolerancia del contenido óptimo de emulsión asfáltica es de $\pm 1,5\%$.

Requerimientos Técnicos de Laboratorio para el Diseño de Mezcla

El organismo gubernamental a cargo de la ejecución de obras con la utilización de la tecnología de emulsiones asfálticas, deberá solicitar anticipadamente al Contratista los siguientes documentos que amparen el proyecto en particular a ejecutarse:

Reporte Técnico de Laboratorio para Diseño de Mezcla

Tabla No. 1: Análisis y Evaluación de los Agregados Triturados Propuestos

Tabla No. 2: Análisis y Evaluación de la Emulsión Propuesta

Tabla No. 3: Resultado del Diseño de Mezcla

405-7.6 Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de la capa de sello de mortero asfáltico, serán los metros cuadrados de superficie terminada, y aceptada.

405-7.7 Pago.- Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato para el rubro designado a continuación.

Este precio y pago constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a sellarse, la producción y suministro de los agregados, el suministro de la emulsión asfáltica, aditivos, el mezclado, transporte, distribución y compactación del sello de mortero asfáltico; así como mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
---	---------------------------

405-7.1	Capa de sello de mortero asfáltico.....	Metro cuadrado (m ²)
---------	---	----------------------------------

405-8. Pavimento de Hormigón de Cemento Portland.

405-8.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de una capa de rodadura constituida por una losa de hormigón de cemento Portland, con o sin inclusión de aire, con o sin dispositivos de transferencia de carga, con o sin armadura de refuerzo, de acuerdo con lo especificado en los planos, disposiciones especiales y documentos contractuales.

La losa de hormigón se construirá sobre una subrasante conformada y compactada o sobre una subbase, preparadas de acuerdo con los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador. Podrá ser construida empleando moldes laterales fijos o deslizantes, a opción del contratista.

Si el contrato lo estipula, se podrá colocar una capa de rodadura de mezcla asfáltica con agregados finos sobre la losa de hormigón hidráulico.

El hormigón de cemento Portland será de la clase "A" y deberá cumplir con las exigencias de la Sección 801, salvo que en los documentos contractuales se especifique otra clase de hormigón, en cuyo caso deberá cumplir con los requisitos establecidos para la clase especificada.

405-8.02. Materiales.- Los agregados que se utilizarán en la preparación del hormigón tipo "A" para el pavimento, deberán cumplir con los requerimientos de la Sección 803, y su granulometría estará determinada en el contrato en base a los límites establecidos en la misma sección.

El cemento Portland podrá ser de tipo I o II y deberá cumplir los requisitos correspondientes establecidos en la Sección 802.

El agua que se utilice en la mezcla y en el curado, deberá estar acorde con las exigencias constantes en la Sección 804.

De utilizarse aditivos para la preparación del hormigón, éstos deberán cumplir los requisitos de la Sección 805.

Las barras de acero de refuerzo o la malla que se utilice para el mismo objeto; así como los pasadores y barras de unión, cumplirán las exigencias establecidas en la Sección 807.

El material de relleno para juntas de expansión será premoldeado y sus características serán establecidas en el contrato. El material para el sellado de las juntas deberá satisfacer las exigencias de la Sección 806.

Los materiales que se usen para el curado de la losa de hormigón, deberán satisfacer las especificaciones indicadas en la subsección 801-4.

405-8.03. Equipo.- El Contratista deberá emplear en estos trabajos todo el equipo necesario para la ejecución eficiente y oportuna de los mismos. El equipo deberá contar con la aprobación del Fiscalizador, y su disponibilidad en la obra dependerá de los procedimientos de trabajo que se empleen para la construcción del pavimento rígido.

Según el caso, el equipo mínimo necesario estará constituido por planta central de dosificación y mezclado, equipo especial de transporte para hormigón, o mezcladoras portátiles con balanzas para dosificación, o planta central de dosificación y camiones mezcladores (mixer); máquinas para la distribución, conformación, densificación y compactación y el acabado de la losa, con moldes deslizantes o con moldes fijos laterales metálicos, capaces de soportar el equipo que se desplazará sobre ellos; sierras mecánicas de diamante o abrasivas para cortar adecuadamente las juntas; equipo para abastecimiento de agua en la obra; máquinas apropiadas para el proceso de curado; vehículos para el transporte necesario del cemento y los agregados.

405-8.04. Ensayos y Tolerancias.- El Contratista deberá estudiar los

materiales que se propone emplear en la fabricación del hormigón y deberá preparar la Fórmula Maestra de obra para determinar las dosificaciones con las cuales obtendrá la calidad especificada en el contrato. Esta fórmula deberá ser revisada y aprobada por el Fiscalizador antes de poder iniciar la preparación del hormigón.

Para el ensayo de consistencia (asentamiento) del hormigón, se empleará el método AASHTO T-119.

Para los ensayos de resistencia a la compresión y a la flexión, los cilindros y vigas de hormigón se prepararán, curarán y ensayarán conforme a los métodos AASHTO T-22, T-23, T-97 y T-126.

La resistencia del hormigón para el pavimento deberá estar conforme a los requerimientos del diseño, constantes en las cláusulas del contrato; con las siguientes limitaciones según el caso :

Resistencia especificada a la flexión en el ensayo de carga sobre tres puntos en una viga de 15 x 15 x 50 cm.: M.R. no menor a 4 MPa.

Resistencia especificada a la compresión en cilindros de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura: f_c no menor de 28 Mpa.

Se tomarán al menos tres muestras de dos vigas o de dos cilindros por cada 120 m³ de hormigón fundido, para ser ensayados a tres diferentes edades, dependiendo de las características del proyecto.

El contenido de cemento en la mezcla de hormigón se determinará de acuerdo al método AASHTO T-121. Para la determinación del contenido de aire en la mezcla, se utilizarán los ensayos AASHTO T-152 ó T-196.

La verificación de los alineamientos, perfil transversal, dimensiones de la losa y acabado se efectuará en base a los datos indicados en los planos contractuales, con las siguientes tolerancias:

- a) Las cotas de la superficie terminada no deberán variar en más de un centímetro.
- b) El ancho de la superficie medida del eje al borde del pavimento, podrá ser mayor en un centímetro que el ancho señalado en el proyecto.
- c) La pendiente transversal no variará en un valor mayor a $\pm 0.5\%$ de la pendiente del proyecto.
- d) La profundidad máxima de cualquier depresión en la superficie del pavimento, colocando una regla metálica de 3 metros de longitud a intervalos de 2 metros, en forma paralela y transversal al eje del camino, no será mayor a 0.5 centímetros.

- e) Los espesores medidos podrán ser inferiores en un máximo de 5 milímetros en relación al espesor especificado contractualmente, pero en ningún caso el promedio del 80% de las mediciones efectuadas será inferior al espesor estipulado.

La determinación de los espesores se efectuará por medio de nivel fijo, tomando puntos sobre el eje y los costados en la superficie terminada que recibirá el hormigón, y luego se volverán a nivelar los puntos correspondientes en la superficie de la losa de hormigón.

Las resistencias características a la flexión en el ensayo de carga de tres puntos en una viga según Norma INEN 198 tendrán un valor promedio mínimo de 3.9 MPa. Se obtendrán cilindros de hormigón para realizar ensayos a la compresión con el fin de correlacionar estos resultados con los obtenidos en los ensayos a flexión .

405-8.05. Procedimientos de trabajo.

405-8.05.1. Trabajos previos.- Antes de iniciar la construcción del pavimento de hormigón rígido, la subrasante o subbase deberá estar terminada de conformidad con los requerimientos contractuales, y deberá ser limpiada de cualquier material extraño. Se revisará que las obras de drenaje se hallen funcionando correctamente.

Antes de empezar la distribución del hormigón sobre la subrasante o subbase, ésta deberá ser revisada meticulosamente por el Fiscalizador, con especial cuidado en la compactación de los rellenos sobre las obras de arte, luego de lo cual será humedecida uniformemente, evitando cualquier exceso. La distribución del hormigón para la losa se iniciará después de que la subrasante se encuentre a satisfacción del Fiscalizador, y éste haya emitido su autorización.

Se deberá haber previsto un suficiente abastecimiento de agua de la calidad especificada para cubrir oportunamente todas las necesidades del trabajo, antes de iniciar la operación. De no ser así, el Fiscalizador no autorizará la iniciación del trabajo.

- Colocación de moldes fijos: Los moldes fijos laterales deberán ser colocados con precisión, de acuerdo con los alineamientos y pendientes determinados para la losa. Deberán ser instalados de manera que todo el ancho de su base se halle debidamente apoyada sobre la superficie de la subrasante; dicha base será fijada por medio de estacas metálicas, de una longitud y espaciamiento suficientes para evitar cualquier desplazamiento de los moldes, cuando pasen sobre los moldes las máquinas pavimentadoras. Las secciones de moldes deberán quedar suficientemente entrelazadas, dejando solamente un espaciamiento de unos 3 mm. aproximadamente entre secciones que llevarán junta de expansión.

El contratista deberá disponer y colocar en sitio una suficiente cantidad de moldes laterales, para no obstaculizar los trabajos de pavimentación. La cantidad de moldes colocados y aprobados estará de acuerdo con la capacidad de los equipos empleados y con la organización del trabajo, pero en ningún caso deberá ser menor a 150 metros a cada lado de la faja en construcción. Los moldes deberán ser recubiertos con aceite antes de la colocación del hormigón.

El retiro de los moldes, luego de la fundición del hormigón, se efectuará solamente cuando los bordes de la losa no requieran el apoyo de ellos, que en todo caso no será un lapso menor a 12 horas.

- Acero de refuerzo: Cuando se especifique el uso de acero de refuerzo en la totalidad de la losa o al menos en los accesos a estructuras u otros sitios determinados en los planos, el proyecto deberá fijar el tipo, diámetro, espaciamiento y posición del acero.

El acero de refuerzo especificado deberá estar limpio y libre de óxido o de cualquier material extraño que podría perjudicar la adherencia del hormigón. Las barras de refuerzo deberán ser mantenidas en posición, por medio de pequeños dispositivos que se incorporen al hormigón y que eviten el desplazamiento de las barras durante las operaciones de fundición y fraguado. Los dispositivos podrán ser cubos de cemento o piezas metálicas construidas especialmente para este propósito.

Según el caso, la armadura podrá ser fijada en posición antes de la colocación del hormigón, o ser colocada durante la fundición por medios mecánicos o vibratorios.

405-8.05.2. Dosificación, mezclado y fundición.- Las cantidades de los agregados, cemento y agua serán fijadas en la fórmula maestra de obra y autorizadas por el Fiscalizador y los métodos para la dosificación estarán acordes con lo especificado al respecto en la Sección 801.

La colocación del hormigón en obra deberá ser continua y no podrá ser interrumpida más de 30 minutos entre la colocación de dos cargas, ya que en este caso el Contratista deberá formar una junta de construcción a su costo, antes de continuar el vaciado del hormigón. Sin embargo la distancia mínima entre dos juntas no será menor a tres metros; de tal manera que, si por cualquier razón se suspendiera la colocación después de una junta de contracción o de expansión a una distancia inferior a la indicada, se deberá retirar el hormigón recién colocado hasta la junta existente, salvo el caso de uso de aditivos que permitan la continuación del hormigonado.

El vaciado del hormigón preparado se efectuará directamente del equipo de transporte, de la mezcladora o de la cubeta móvil, y se distribuirá de manera de lograr un avance uniforme y con el espesor fijado en todos los puntos.

A menos que se disponga de otra manera en el contrato, el pavimento rígido será

construido en fajas de 3.65 m de ancho; sin embargo de lo cual el contratista podrá, si así lo desea, construirlo íntegramente en el ancho de dos o más carriles, con las juntas longitudinales de construcción correspondientes entre los carriles adyacentes.

El hormigón deberá colocarse mientras esté fresco, y no se permitirá el uso de agua para reamasar el hormigón parcialmente endurecido. Si el Fiscalizador encuentra porciones de hormigón preparadas con materiales no aprobados o en proporciones diferentes a las especificadas, incluyendo un exceso de agua, dichas porciones deberán ser retiradas de la obra a costa del Contratista.

Durante la fundición del hormigón, el Contratista deberá tomar especial cuidado en proteger y mantener en su lugar los dispositivos de transferencia de cargas y el material de relleno de juntas,

El Contratista deberá proteger el hormigón fresco recién colocado para evitar daños por cualquier causa, y en caso de producirse, serán reparados a su cuenta y costo, excepto cuando estos daños sean producidos por derrumbes o deslizamiento imprevistos.

405-8.05.3.Distribución, conformación y apisonado.-

- a) Utilizando moldes fijos: El hormigón será esparcido uniformemente por medio de una distribuidora mecánica, y será vibrado, emparejado y apisonado por máquinas adecuadas, que sean aprobadas por el Fiscalizador. El hormigón será vibrado por medio de vibradores superficiales o por vibradores de inmersión colocados en la cercanía de los moldes, o por cualquier método de vibración que produzca resultados satisfactorios. Los vibradores no deberán entrar en contacto con los dispositivos de transferencia de cargas, los moldes o la subrasante.

La posición de las reglas de enrasado de la terminadora deberá ser tal que después de las operaciones de emparejamiento, apisonamiento y acabado, la superficie de la losa quede densa, uniforme y con pendientes y perfil transversal especificados.

La parte superior de los moldes o de los pavimentos adyacentes y la superficie de contacto de las orugas o ruedas de la máquina emparejadora-apisonadora, serán mantenidas siempre limpias, y el avance será uniforme para evitar cualquier deformación de la superficie del pavimento.

Durante cada pasada de la máquina deberá mantenerse un rollo de hormigón adelante y en todo el ancho del pavimento, excepto cuando se forme una junta de expansión. El propósito de este procedimiento es que el equipo produzca una superficie que no requiera sino mínimas remociones de material, cuando se realicen las operaciones de acabado indicadas más adelante.

Si el Fiscalizador lo autoriza, se podrá también efectuar estas operaciones de distribución, conformación y apisonamiento en forma manual, usando reglas vibratoras y vibradores portátiles de inmersión. En este caso, la regla deberá tener la longitud suficiente para cubrir el ancho de la losa y desplazarse sin dificultad sobre los moldes fijos. Se deberá además cuidar que el avance de la regla sea uniforme para evitar la formación de protuberancias o irregularidades debidas a interrupciones o variaciones de velocidad. Después del paso de la regla vibratoria se deberá correr una plantilla para observar las deficiencias superficiales y corregirlas de inmediato antes de proceder al acabado.

Cuando se coloque un tramo de losa de ancho menor a la anchura de un carril o se construyan áreas de forma irregular, en las cuales no sea posible usar las máquinas indicadas, se podrá distribuir y conformar el hormigón por métodos manuales, con la ayuda de vibradores de inmersión móviles y reglas de madera gruesa con las cuales se enrasará y apisonará el hormigón. Las operaciones manuales deberán conseguir una superficie densa, uniforme y con el perfil transversal requerido. En todo caso, las reglas que se utilicen deberán ser de una longitud mayor al ancho del área por pavimentarse, para que se deslice sin dificultad sobre los moldes laterales.

- b) Utilizando moldes deslizantes: El equipo que trabaje con moldes deslizantes deberá esparcir, emparejar, densificar y efectuar el acabado del hormigón recién colocado, de tal manera que en una sola pasada de la máquina el pavimento quede prácticamente terminado, de acuerdo con las alineaciones, pendientes y perfiles transversales del proyecto, requiriendo solamente el acabado superficial manual.

El hormigón será distribuido uniformemente y sin demora hasta su posición final; será densificado en todo el ancho y profundidad de la faja que se pavimente, utilizando vibradores internos aprobados por el Fiscalizador.

Los moldes se deberán extender atrás del tren de pavimentación una distancia suficiente como para que el hormigón se fragüe a tal grado que no desplace, y para que el acabado sea efectuado mientras el hormigón todavía se encuentre encerrado en los moldes.

Cuando se deba construir la losa en áreas pequeñas, no accesibles al equipo, se procederá de acuerdo a lo establecido en el último párrafo del numeral (a) inmediatamente anterior.

405-8.05.4.Requisitos para las juntas.-

- a) Generalidades: Las juntas serán del diseño mostrado en los planos y serán construidas en los sitios indicados en ellos o en los lugares

señalados por el Fiscalizador. Tanto las juntas longitudinales como transversales deberán ser construidas en forma perpendicular a la superficie del pavimento; las longitudinales serán paralelas al eje, y las transversales perpendiculares al mismo o en algunos casos al ángulo señalado en los planos.

Antes de que el pavimento sea abierto al tránsito, y una vez concluido el período de curado, las juntas que deban sellarse deberán llenarse con el material asfáltico aprobado para tal uso. Las juntas deberán estar cuidadosamente limpias y el material sellado será vertido sin derramarlo sobre el pavimento. El Contratista deberá retirar y limpiar cualquier exceso.

- b) **Barras de unión y Pasadores:** Se colocarán barras de unión a través de las juntas longitudinales y transversales de construcción, en forma perpendicular a ellas y asegurándolas firmemente en su posición por medio de soportes y ataduras aprobados por el Fiscalizador, y de acuerdo a lo indicado en los planos. Las barras deberán hallarse limpias y sin ningún recubrimiento. Cuando se construyan por separado fajas adyacentes del pavimento, las barras podrán atravesar el molde que separa las fajas o podrán ser dobladas contra él, para luego ser enderezadas a su posición final, antes de colocar el hormigón de la otra faja.

Cuando los planos lo indiquen, se colocarán en las juntas transversales de contracción, conjuntos de pasadores para la transferencia de cargas. Cada conjunto comprenderá el pasador, sus manguitos y un elemento aprobado para el espaciamiento y apoyo de los mismos. La mitad del largo de cada pasador será recubierta con una capa de asfalto u otro material que impida la adherencia del hormigón con esta parte del pasador.

Los elementos de apoyo deberán ser de tal diseño y construcción que mantengan a los pasadores perfectamente alineados, tanto vertical como horizontalmente, dentro de una tolerancia de 3 milímetros. El diseño y la colocación del conjunto con sus apoyos deberán ser aprobados por el Fiscalizador, antes de iniciar la colocación del hormigón en la cercanía de la junta correspondiente.

- c) **Juntas transversales de construcción:** Estas juntas serán del tipo escalonado, con barras de unión, y deberán practicarse cuando se produzca una interrupción en la fundición del hormigón de más de 30 minutos. No deberán construirse juntas transversales de construcción a una distancia menor a 3 metros de una junta de expansión o de contracción, como se indicó en el numeral 405-8.05.2.
- d) **Juntas transversales de expansión:** Estas juntas se formarán con fajas de material de relleno premoldeadas, aprobadas por el Fiscalizador, a los

intervalos designados en los planos, y perpendiculares a la superficie del pavimento y al eje longitudinal del mismo. Las juntas deberán formar una línea continua, que se extienda a todo el ancho del pavimento, a fin de asegurar una separación completa entre losas contiguas. El material premoldeado se sujetará en posición vertical mediante dispositivos adecuados, y será colocado de tal manera que el borde superior quede a una distancia de 2 ó 3 centímetros de la superficie. Luego de curado el hormigón, se llenará éstas ranuras con el material sellante aprobado, hasta llegar aproximadamente a un centímetro por debajo de la superficie de la losa.

Cuando lo indiquen los planos, se colocarán a través de la junta de expansión un conjunto de pasadores para la transferencia de cargas. El conjunto deberá conformar con los requisitos anotados en el acápite (b), incluyendo un manguito o camisa metálica protectora en la porción recubierta del pasador.

- e) Juntas de contracción (simuladas): Las juntas simuladas longitudinales y transversales podrán formarse introduciendo en el hormigón, al momento de la fundición, una faja de plástico o de otro material inactivo, de las dimensiones apropiadas, o podrán practicarse luego en el hormigón recién fraguado por medio de sierras apropiadas para el efecto. Estas tendrán un alineamiento correcto, conforme a los señalado en los planos, con una tolerancia de 5 milímetros en 3.50 metros.

Las juntas cortadas a sierra tendrán una profundidad entre 5 y 8 centímetros; el ancho de la ranura no deberá ser mayor a 6 milímetros.

Cuando los planos indiquen un espaciamiento entre las juntas transversales de contracción de 4 a 6 metros, se cortará a sierra la primera y la cuarta junta pasada una junta de construcción, dentro de las 24 horas después de la fundición del hormigón. Luego se cortará la segunda junta entre las 24 y 48 horas después de la fundición, y las demás juntas transversales y longitudinales se cortarán en cualquier momento después de las 24 horas de la fundición del hormigón.

Si los planos indican una distancia entre las juntas transversales de contracción de 6 a 15 metros, el aserrado de las juntas se efectuará cuando lo indiquen los planos contractuales.

En caso de que el espaciamiento de estas juntas transversales de contracción esté indicado en los planos entre 15 y 18 metros, se aserrará cada segunda junta dentro de las 24 horas después de fundido el hormigón, y las demás juntas en cualquier momento después de las 24 horas mencionadas.

En todo caso, sin que influya el espaciamiento de las juntas simuladas, todas ellas deberán ser cortadas antes de permitir la circulación de

vehículos sobre la losa. De cualquier manera, se deberá revisar la secuencia y tiempos del aserrado de las juntas, si se produjeran fisuras prematuras en el pavimento.

En caso de que el Contratista emplee el método de formar las juntas con fajas de plástico, en vez de aserrarlas, se deberán colocar fajas de 5 cm. de alto y 3 mm. de espesor en forma continua a fin de que no se interrumpa la junta. La faja de plástico u otro material inerte se colocará perfectamente perpendicular a la superficie de la losa y con el borde superior con una distancia máxima de un centímetro por debajo del nivel del pavimento. El momento de la fundición y vibración del hormigón se tomará especial cuidado que no se desplace la faja y el hormigón quede denso, homogéneo y sin segregación.

Cuando se fundan fajas de pavimento de ancho mayor a un carril, el Contratista podrá también formar las juntas de contracción con el empleo de fajas plásticas en vez de aserrarlas. En este caso, tomará especial cuidado en el empalme de las fajas para que la junta no se interrumpa, y asimismo deberá cumplir los requisitos de colocación y cuidado del hormigón indicados para las juntas transversales.

405-8.05.5. Acabado de la losa del pavimento.-

1) Acabado preliminar: La colocación, distribución y conformación del hormigón se efectuará durante el período de luz diurna o utilizando una adecuada instalación eléctrica para lograr una correcta iluminación.

Si el Contratista realiza el trabajo utilizando moldes fijos, deberá emplear, para el acabado preliminar de la superficie, cualquiera de los métodos que se detallan a continuación:

- a) La superficie del hormigón será terminada de acuerdo con las alineaciones y perfil transversal, utilizando una máquina alisadora autopropulsada y diseñada para movilizarse sobre los moldes laterales.

El número de estas máquinas será suficiente para que el alisado del hormigón recién colocado pueda efectuarse sin interrupción, mientras continúa la fundición de la losa. En todo caso, este trabajo no deberá dilatarse más de 30 minutos después de la fundición, y de no existir una correlación de las máquinas necesarias, se deberá suspender la preparación del hormigón mientras no se cumpla este requisito.

Las máquinas alisadoras deberán corregir todas las desigualdades y extender y alisar uniformemente la superficie, de manera de producir una textura uniforme. Su operación será efectuada a la velocidad recomendada por el fabricante a fin de obtener los mejores resultados. Su diseño será tal que cumpla con los requisitos de acabado especificados para los pavimentos rígidos y su utilización deberá ser

aprobada por el Fiscalizador.

- b) El Contratista podrá realizar el trabajo de acabado preliminar utilizando dos reglas alisadoras de madera en vez de la máquina autopropulsada. Estas reglas serán de madera resistente; tendrán una longitud mayor que el ancho de la faja de hormigón para que se apoyen sobre los moldes laterales, y un ancho de 10 a 15 cm.; estarán construidas rígidamente, para formar y mantener una superficie plana y uniforme.

Cada regla será operada desde afuera del pavimento y el número de pasadas será el necesario para corregir todas las irregularidades de la superficie, hasta obtener una textura lisa y uniforme. Este trabajo será realizado inmediatamente detrás de la fundición y mientras el hormigón se halle todavía plástico y trabajable. En el caso de realizar el trabajo utilizando moldes deslizantes, luego de que se haya realizado el acabado preliminar del hormigón por medio de los dispositivos de las mismas máquinas de pavimentación, e inmediatamente detrás del avance de la fundición del hormigón, el Contratista deberá chequear el perfil de la losa y, en caso necesario, corregir cualquier deformación existente, utilizando reglas manuales como se indicó en el párrafo anterior.

Una vez concluido el acabado preliminar con cualquiera de los métodos anteriormente especificados, y en el caso de que aparecieran trizaduras capilares sobre la superficie de la losa, el Contratista deberá aplicar agua en forma de fina llovizna hasta completar el acabado y proceder al curado del hormigón.

- 2) Acabado final: Cuando el acabado preliminar se haya terminado, el Fiscalizador comprobará la exactitud del perfil transversal de la superficie, mediante el empleo de plantillas, y exigirá la corrección de cualquier desviación mayor a 5 mm. De inmediato el Contratista procederá a dar a la superficie una textura estriada, mediante el empleo de escobas de bejuco o trozos de arpillera o cualquier otro método que permita obtener una superficie uniformemente rugosa, con estriados de una profundidad no mayor a 1.5 mm.

Se concluirá este trabajo redondeando los bordes del pavimento a un radio de 1 cm., lo mismo que los bordes de las juntas transversales de expansión y de construcción y los de la losa adyacente a un pavimento existente, con un radio de 5 mm.

405-8.05.6. Curado.- Una vez concluidas las operaciones de acabado de la losa en la forma especificada arriba, y a satisfacción del Fiscalizador, se procederá al curado del hormigón, cuidando de no estropear la superficie del pavimento.

Los moldes laterales fijos no se retirarán hasta que haya transcurrido al menos

un período de 24 horas, luego de lo cual, una vez retirados los moldes, se completará el curado total de la losa, incluyendo los bordes; de encontrar pequeñas deficiencias en el hormigón al retirar los moldes fijos, se deberán efectuar en primer lugar todas las reparaciones necesarias y de inmediato proceder al curado.

El curado podrá llevarse a cabo por cualquiera de los métodos descritos a continuación:

- a) **Membrana impermeable pigmentada:** La superficie del hormigón será cubierta uniformemente con una solución de curado aprobada, que cumpla los requisitos especificados en el numeral 801-4.03. La rata de aplicación será fijada por el Fiscalizador, pero en general estará por 1.6 litros por metro cuadrado. Esta solución se aplicará de acuerdo con lo recomendado por el fabricante, y de manera que el pavimento quede uniformemente cubierto con una película continua y uniforme, que endurecerá dentro de pocos minutos, formando una membrana completa de recubrimiento que impida la evaporación inmediata del hormigón. Esta aplicación deberá ser efectuada en forma inmediata al acabado final de la superficie, para evitar agrietamientos debidos al secado y contracciones del hormigón.
- b) **Láminas impermeables:** La superficie del pavimento será humedecida rociando agua uniformemente hasta que el hormigón comience a endurecer. Luego se cubrirá toda la losa con láminas de polietileno o de papel impermeable que impidan la evaporación. Estas láminas se colocarán con un traslape de al menos 10 cm. y la parte sobrepuesta será adherida con pega, para formar una junta cerrada e impermeable. Se mantendrán en posición, cubriendo todo el hormigón fresco, por un lapso no menor a 72 horas, período en el cual se cuidará de conservar intactas y en su sitio todas las láminas, o de repararlas de inmediato en caso de alguna rotura.
- c) **Esteras:** Se cubrirá todo el hormigón con estereras fabricadas de fibra vegetal (cáñamo, totora, algodón) y se las mantendrá saturadas, mediante el rociado de agua que sea necesario, hasta completar al menos un período de curado de 72 horas.

405-8.05.7. Protección del hormigón fresco.- El Contratista deberá colocar barreras adecuadas y señales de tránsito y, si es del caso, empleará vigilantes para evitar el tránsito vehicular sobre el pavimento recién construido, hasta que el Fiscalizador autorice su apertura al tránsito. Si fuere imprescindible que los vehículos crucen el pavimento, el Contratista deberá construir por su cuenta pasarelas adecuadas, que permitan esta circulación en los sitios necesarios, sin causar daños a la losa.

Si por falta de dispositivos de advertencia y defensa del pavimento ocurrieren daños debido al tránsito incontrolado, las reparaciones serán por cuenta del

Contratista y serán realizadas de manera satisfactoria a juicio del Fiscalizador.

La nueva obra no se abrirá al tránsito sino cuando el Fiscalizador lo autorice, en base a los resultados obtenidos de la rotura de los cilindros y vigas confeccionados y ensayados de acuerdo a lo especificado en el numeral 405-8.04. De todas maneras, en ningún caso se permitirá el tránsito vehicular antes de haber transcurrido un período de 14 días después de la colocación del hormigón. Previamente a la apertura, el pavimento deberá limpiarse y todas las juntas estarán selladas.

405-8.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la losa de hormigón para el pavimento rígido, construida en concordancia con los documentos contractuales y aceptada por el Fiscalizador, será el volumen efectivamente realizado y medido en metros cúbicos, en base al área calculada como la proyección de las superficie del pavimento en un plano horizontal, y al espesor promedio medido y aceptado por el Fiscalizador.

Las cantidades a pagarse por el suministro y colocación del acero de refuerzo, serán los kilogramos de barras de acero para refuerzo o los metros cuadrados de la malla de acero efectivamente colocados en la obra. La medición para el pago se efectuará de acuerdo con lo especificado en la subsección 504-5.

La longitud a pagarse por las juntas de contracción (simuladas) transversales será la longitud realmente aserrada o formada, medida en metros lineales. No serán objeto de medición para el pago las juntas longitudinales de contracción ni las juntas transversales de expansión y construcción.

No se medirán para el pago ni las barras de unión ni los conjuntos de pasadores para la transferencia de cargas, usados en las juntas.

No serán objeto de pago ni el agua utilizada para la mezcla y el curado, ni los demás materiales que se usen en el curado, ni los trabajos de protección.

405-8.07. Pago.- Las cantidades de obra determinadas de acuerdo con el numeral anterior, serán pagadas a los precios contractuales para los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán compensación completa por la preparación, transporte y suministro de los agregados; transporte y suministro del cemento; preparación, colocación, distribución, conformación, acabado y curado del hormigón hidráulico; mantenimiento, preparación, colocación de los moldes; construcción de juntas, su limpieza y relleno; acero de refuerzo, si el proyecto lo determina, y su colocación; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la operación y completamiento de los trabajos considerados en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

405-8 (1) Pavimento de hormigón de cemento Pórtland.....	Metro cúbico (m ³)
405-8 (2) Acero de refuerzo.....	Kilogramo (kg)
405-8 (2) Malla de refuerzo.....	Metro cuadrado (m ²)
405-8 (3) Juntas simuladas.....	Metro Lineal (ml)

405-9 Pavimento de Hormigón Compactado con Rodillo (HCR) y de Hormigón Compactado con Pavimentadora (HCP)

405-9.1 Descripción.-El pavimento de hormigón compactado con rodillo o compactado con pavimentadora, consiste en una capa de rodadura constituida por una losa de hormigón con muy poco contenido de agua, cuya densificación se obtiene mediante el uso de rodillos compactadores mecánicos o de pavimentadoras con reglas de alto poder de compactación, de acuerdo con lo especificado en los planos, disposiciones especiales y documentos contractuales.

Este tipo de pavimento se construye sobre una sub-base conformada y compactada, preparada de acuerdo con los documentos contractuales y las instrucciones del Ingeniero Fiscalizador. Podrá ser construido empleando moldes laterales fijos o deslizantes, a opción del contratista. El empleo de moldes no es necesario si se usan pavimentadoras con precompactación.

El hormigón utilizado, para este tipo de trabajo, debe cumplir con las exigencias de la presente especificación, salvo que en los documentos contractuales se indiquen disposiciones especiales, en cuyo caso deben cumplirse los requisitos establecidos en estas últimas disposiciones.

405-9.2 Materiales

405-9.2.1 Cemento

a.- El cemento Portland que se utilice en la mezcla deberá tener, preferentemente mínima retracción, bajo calor de hidratación y elevada resistencia a largo plazo, que contrarresten el fenómeno de fatiga; así mismo deberá cumplir con los requisitos de calidad impuestos por las normas INEN correspondientes.

b.- Cuando el Proyecto o el Entidad Contratante no indiquen el tipo de cemento que se debe usar, se entenderá que se trata de cemento Portland tipo 1P.

c.- Se podrán incorporar como aglomerantes adiciones minerales tales como cenizas volantes, humo de sílice, puzolana, etc., siempre que se verifique mediante ensayos que no se alteran las propiedades del hormigón, ni se originan reacciones desfavorables.

405-9.2.2 Agregados

- a.- Los agregados se clasificarán en agregados finos, menores que 4,76 mm (Nº.4), y agregados gruesos, mayores que 4,76 mm.
- b.- Para garantizar la alta calidad de los hormigones a usarse en estos pavimentos, los materiales que constituyen las fracciones tanto de los agregados gruesos como de los finos, deberán ser resistentes, duros, estables, limpios y libres de materia vegetal y de exceso de partículas alargadas o planas, así como de arcilla u otro material inconveniente. Deben cumplir con las características físicas de la norma INEN 872 (ASTM C 33).
- c.- Los agregados se obtendrán de las minas o canteras indicadas por los documentos contractuales y/o por el Ingeniero Fiscalizador, o de las propuestas por el contratista y aprobadas por la Entidad Contratante.
- d.- La granulometría de los agregados, finos y gruesos combinados deberá ser continua y cumplirá con los requisitos de graduación que se indica en la tabla 1.1.
- e.- Cuando los agregados no cumplan con todos los requisitos especificados, se podrán emplear si estudios completos de laboratorio demuestran que con similares relaciones agregado / cemento se puede obtener HCR de la calidad exigida, apto para satisfacer tanto las características del pavimento como las condiciones de durabilidad.

Tabla 1.1 Granulometría		
Tamiz		% que pasa (acumulado)
Mm	pulgadas	
25,4	(1)	100
19,1	(3/4)	84-100
12,7	(1/2)	73-91
9,5	(3/8)	62-81
4,76	(No.4)	51-69
2,38	(No.8)	39-58
1,19	(NO.16)	29-48
0,595	(No.30)	20-38
0,296	((No.50)	12-29
0,149	(No.100)	7-20
0,074	(No.200)	2-10 (*)

(*) El porcentaje menor a 75 micras (tamiz No. 200) puede llegar al 15 % en la arena siempre y cuando se trate de arena triturada.

405-9.2.3 Agregados finos

a.- El agregado fino podrá estar constituido por arena manufacturada por trituración, arena natural o por una mezcla de ambos materiales. La arena manufacturada deberá provenir de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad necesarios para obtener un hormigón de las características exigidas.

b.- Los agregados finos cumplirán con lo indicado en la norma INEN 872 (ASTM C 33) . El uso de materiales pasantes por el tamiz 75 μ m (No.200), si no son plásticos, resulta beneficioso porque reduce el porcentaje de vacíos de la pasta. Sin embargo, su efecto en el hormigón fresco o endurecido debe ser evaluado en el estudio del diseño de la mezcla.

405-9.2.4 Agregados gruesos

a.- El agregado grueso puede estar constituido por roca triturada, grava triturada o por una mezcla de ambos materiales. El agregado grueso triturado

deberá provenir de rocas y/o gravas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad necesarios para obtener un hormigón de las características exigidas.

b.- Los agregados gruesos cumplirán con lo indicado en la INEN 872 (ASTM C 33). En caso que el agregado grueso contenga material que reaccione perjudicialmente con los álcalis del cemento, la Entidad Contratante se reserva el derecho de realizar todos los estudios que consideren necesarios, antes de aprobarlos o rechazarlos definitivamente.

c.- A fin de minimizar la segregación durante el transporte y colocación del hormigón y de conseguir texturas de pavimento adecuadas, el tamaño nominal máximo del agregado no debe exceder de 19 mm (3/4").

405-9.2.5 Agua

a.- El agua que se utilice en la mezcla o en el curado, deberá cumplir los requisitos indicados en la sección 804 de las especificaciones MOP-001-F-2000.

El agua a emplearse deberá ser aprobada por el Fiscalizador; será limpia, libre de impurezas y carecerá de aceites, álcalis, ácidos, sales, azúcar y materia orgánica. Se podrá emplear agua potable.

El agua podrá contener como máximo las siguientes impurezas por porcentaje:

Impurezas	Porcentaje
-----------	------------

Alcalinidad calculadas en términos de carbonato de calcio.	0,05
Sólidos orgánicos total.	0,05
Sólidos inorgánicos total.	0.05

405-9.2.6 Aditivos

a.- Se podrá utilizar un retardador de fraguado que permita obtener un plazo adecuado de trabajabilidad del hormigón, a la temperatura y más condiciones ambientales previstas al momento de su colocación, de acuerdo con las características especiales de cada obra.

b.- El empleo de otros aditivos deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

405-9.3 Diseño de mezclas

Los procedimientos para determinar las proporciones de las mezclas, así como sus propiedades, difieren entre el HCR/HCP y el hormigón convencional, debido a la relativa mayor consistencia del HCR/HCP y al uso en su preparación de granulometrías no convencionales.

Las principales diferencias en la proporción de las mezclas para pavimentos en HCR/HCP y en hormigón convencional son las siguientes:

- * El HCR/HCP usualmente no tiene aire entrampado.
- * Tiene un menor contenido de agua
- * Tiene un menor contenido de pasta
- * Requiere un mayor contenido de agregado fino para producir una combinación de agregados bien graduada y estable bajo la acción de los rodillos vibratorios.
- * Tiene un tamaño nominal máximo de agregados no mayor de 19 mm a fin de minimizar la segregación y producir una textura superficial adecuada.

Para efectos de diseño se distingue del suelo cemento y de las bases tratadas con cemento, por usar agregados de alta calidad y un contenido de cemento mayor.

Para poder ser consolidado con eficiencia debe ser lo suficientemente seco para soportar el peso y el efecto de los rodillos vibratorios, pero por otra parte debe tener el suficiente contenido de humedad para permitir una adecuada distribución de la pasta a través de la masa durante las operaciones de mezclado y compactación.

La apariencia de un hormigón diseñado para ser compactado mediante rodillos vibratorios difiere de la de un hormigón que tenga un asentamiento medible en el cono de Abrams. A pesar de que el HCR/HCP no presenta evidencia visible de pasta de cemento cuando no está compactado, debe tener suficiente volumen de pasta para llenar todos los espacios vacíos de la masa de agregados.

Existen algunos procedimientos para diseñar las mezclas de HCR/HCP, los cuales pueden ser agrupados en dos categorías:

- 1) Dosificación usando pruebas de consistencia del hormigón. VeBe Modificado (ACI211.3).
- 2) Dosificación usando pruebas de compactación de suelos. Proctor Modificado (ASTM D 1557)

Para efectos de estas especificaciones técnicas se considera necesario el uso del método 1) a base de la determinación de la consistencia del hormigón.

405-9.4 Método de dosificación según la determinación de la consistencia del hormigón

Debe determinarse primero los parámetros que intervienen en el diseño, estos son: contenido de agregados, contenido de cemento y contenido de agua. En cuanto al contenido de agregados éste debe cumplir con la gradación sugerida en la Tabla 1.1. Aproximadamente se conoce que con arena y agregado grueso que cumplan norma ASTM C 33, sus proporciones se reparten en 60 y 40%, respectivamente.

Las mezclas de estos hormigones deben contener suficiente volumen de pasta cementicia (cemento y agua) para llenar los vacíos internos presentes en el arreglo granular. La relación de volumen de pasta a volumen de mortero afecta tanto a la facilidad de compactación de la mezcla como a la textura superficial del pavimento. Experiencias de laboratorio sugieren empezar con contenidos de cemento entre 200 y 300 kg/m^3 y humedades entre 6 y 7%, este último parámetro depende de la absorción de los agregados.

La consistencia de la mezcla de prueba se evaluará en tiempo VeBe según la norma ASTM C 1170 y el tiempo óptimo estará comprendido entre 30 y 40 segundos, cuando se utilice el sobrepeso de 22,7 kg descrito en la misma.

Una buena manera de realizar las mezclas de prueba consiste en dejar todos los parámetros fijos para realizar cambios en una sola variable. De esta manera se determinan las mejores condiciones de consistencia y cada parámetro puede ser optimizado para obtener las condiciones deseadas en el hormigón tanto en estado fresco como endurecido.

405-9.5 Diseño de espesores

Por el hecho de que los pavimentos de HCR/HCP tienen un comportamiento similar a los de hormigón convencional, los procedimientos de diseño son aproximadamente iguales.

El diseño de espesores para pavimentos de hormigón convencional se basa en mantener, dentro de límites aceptables, los esfuerzos de tracción por flexión y los daños por fatiga causados por las cargas del tráfico.

La ubicación de las cargas de tráfico sobre el pavimento, tienen una gran influencia sobre los esfuerzos y daños por fatiga en su estructura, que son máximos cuando dichas cargas están ubicadas en los bordes y juntas, y menores cuando están localizadas en el interior del pavimento.

Este mismo principio es considerado en los métodos de diseño para espesores de pavimentos desarrollados por la Portland Cement Association (PCA) y por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, que, junto con la AASHTO, son los organismos más reconocidos en nuestro medio para diseños de pavimentos.

Métodos de diseño más recientes y probados con materiales locales, han sido desarrollados a fin de tomar en consideración, en la determinación de los espesores de los pavimentos, todas las ventajas que se han encontrado para este tipo de pavimentos.

Las ventajas más importantes sobre el hormigón convencional son:

- *Menor contenido de cemento por su baja relación agua/cemento.
- *Mayores resistencias por su mayor densificación por compactación.
- *Módulo elástico mayor.
- *Módulo de Rotura (tracción por flexión) mayor.
- *Comportamiento a la fatiga mejor.

Quedará a mejor criterio del ingeniero diseñador la selección del método a emplear, debiendo someter a la aprobación de la entidad contratante los resultados del diseño.

405-9.6 Proceso Constructivo

Preparación de la Subrasante y de la Súbase.- Trabajos Preliminares.

La súbase sobre la que se construirá el pavimento deberá cumplir los requisitos exigidos en el proyecto y comprobados por el ingeniero fiscalizador, teniendo especial cuidado en la compactación de los rellenos sobre las obras de drenaje. El ingeniero fiscalizador autorizará las superficies de súbase que se encuentren preparadas para recibir la capa de rodadura. Previamente debe haberse comprobado que la capacidad portante de la súbase es por lo menos igual a la adoptada en el diseño del pavimento.

Antes de iniciar la colocación del hormigón, la superficie de la súbase se humedecerá uniformemente, evitando la acumulación excesiva de agua.

Cuando el proceso constructivo requiera de la colocación de moldes fijos laterales, estos deberán ser instalados con precisión, de acuerdo a los alineamientos y pendientes determinadas en el proyecto. Los moldes deberán ser recubiertos con aceite antes de colocar el hormigón. El retiro de los moldes se efectuará, solamente, cuando se haya completado la compactación de los bordes de la carpa teniendo cuidado con el borde fresco del hormigón.

Cuando se estipule el uso de barras de acero de transferencia de cargas, el proyecto deberá establecer tipo, diámetro, separación y posición del acero. Las barras de acero deberán estar limpias y libres de óxido o de cualquier material que pueda afectar su adherencia.

405-9.6.1 Dosificación, mezclado y transportación

a.- Las cantidades de los agregados, cemento y agua serán fijados mediante el diseño de la mezcla y autorizadas por el Ingeniero Fiscalizador, de conformidad con lo indicado en el numeral 405-9.3 Diseño de Mezclas de estas especificaciones, y el diseño y la fórmula maestra, para el trabajo serán presentadas por el contratista para la aprobación de la fiscalización.

b.- Se podrán utilizar plantas centrales de dosificación y mezclado para hormigón, plantas centrales de dosificación para hormigón, plantas centrales continuas o discontinuas para mezclas asfálticas, o mezcladoras portátiles con balanzas para dosificación.

- c.- Para el transporte del hormigón de la planta a la obra, se utilizarán camiones de volteo, camiones mezcladores o equipo especial para transporte de hormigón.
- d.- En el caso de utilizar en el transporte camiones de volteo, el tiempo de transporte-descarga no excederá al 50% del plazo de trabajabilidad establecido en el diseño de la mezcla, contado a partir del momento en que el hormigón se descarga del mezclador.
- e.- Los camiones de volteo deberán disponer de la debida protección para evitar que, durante el transporte, la acción de los agentes climáticos pueda deteriorar al hormigón.
- f.- En caso de emplearse para el transporte camiones mezcladores, el tiempo carga-transporte-descarga no excederá al 75% del plazo de trabajabilidad establecido en el diseño de la mezcla, contado a partir del momento en que el cemento entró en contacto con el agua.
- g.- La colocación del hormigón deberá ser continua y no podrá ser interrumpida por un lapso mayor al 75% del plazo de trabajabilidad establecido; en este caso, el contratista deberá formar una junta de construcción fría antes de continuar con el vaciado del hormigón.
- h.- El hormigón deberá colocarse mientras este fresco, y no se permitirá la adición de agua para reamasar la mezcla parcialmente endurecida.
- i.- El contratista deberá proteger el hormigón fresco recién colocado para evitar daños por cualquier causa que, en caso de producirse, serán reparados por su cuenta. Se exceptuará esta responsabilidad, cuando estos daños sean producidos por derrumbes o deslizamientos de tierras imprevistos.

405-9.6.2 Distribución, conformación y compactación

- a.- La colocación del hormigón se realizará, preferentemente, con pavimentadora para hormigón asfáltico o pavimentadora para hormigón provista de elementos mecánicos que aseguren obtener una correcta distribución y elevada compactación del hormigón. Además, deberán disponer de los medios electrónicos necesarios para efectuar el control automático de la nivelación del pavimento que se coloca. No se permitirá, salvo el caso de una emergencia puntual, el uso de motoniveladora para colocar este tipo de pavimentos.
 - a.1 La colocación del hormigón debe suspenderse cuando la temperatura del aire sea menor de 5° C.
 - a.2 También debe suspenderse cuando una combinación de máxima temperatura ambiental y velocidad del viento puedan ocasionar exagerada pérdida de humedad por evaporación.
- b.- Para equipo convencional (distribuidora de agregados, pavimentadora para hormigón asfáltico o pavimentadora para hormigón convencional con o sin encofrados deslizantes).

- b.1 El proceso de compactación deberá iniciarse tan pronto como el hormigón haya sido colocado y dependerá del tipo de equipo de distribución utilizado.

Este proceso se ejecutará mediante la siguiente secuencia general:

- << Dos pasadas con el rodillo tandem sin vibración.
- << El número de pasadas con el rodillo tandem con vibración que se requieran para obtener la densidad especificada. Usualmente son cuatro pasadas.
- << Varias pasadas con el rodillo neumático de 10 ó 20 toneladas, (usualmente dos pasadas son suficientes) para cerrar vacíos de la superficie o fisuras presentadas durante la vibración.
- << Finalmente cuatro pasadas con el rodillo tandem sin vibración para nivelar cualquier imperfección dejada por el rodillo neumático.

Para efectos de esta secuencia el recorrido de ida y vuelta de los rodillos equivale a dos pasadas.

Esta secuencia recomendada puede ser variada si en lugar de usar vibración en la compactación se efectúa un mayor número de pasadas con el rodillo sin vibración; si se decide no usar rodillos neumáticos para cerrar la superficie, o, si se utiliza pavimentadoras con capacidad de precompactación, en cuyo caso el número de pasadas puede ser sustancialmente reducido.

- b.2 Debe observarse el comportamiento del hormigón fresco bajo la primera pasada del rodillo. Si la consistencia es adecuada el hormigón se deformará uniformemente bajo el paso del rodillo. Si está demasiado húmedo, la superficie aparecerá brillante y pastosa y se notará efecto de bombeo no solo bajo el paso del rodillo sino bajo las pisadas de los trabajadores. Por el contrario, si la mezcla está muy seca, el rodillo no dejará huellas a su paso y la densificación será muy difícil, especialmente en el sector inferior de la capa.

De ocurrir alguno de los casos anteriores deberán hacerse pequeños ajustes en el contenido de agua para conseguir la trabajabilidad requerida, o según el caso, podría necesitarse un nuevo diseño de la mezcla.

- b.3 En el transcurso de la operación de rodillado con vibración, deberá detenerse el modo de vibración antes de detener el avance del rodillo. De no procederse así se podrá presentar una depresión a través del pavimento, difícil de corregir.

- b.4 Al final de cada faja de pavimento el rodillo debe salir por el extremo sin confinamiento, y esto redondea el borde del pavimento. El sector redondeado debe ser removido con sierra para crear una junta vertical, antes de colocar la siguiente faja.
- b.5 El equipo de compactación estará conformado, como mínimo, de un rodillo liso vibratorio pesado, con una carga sobre la generatriz no inferior a tres toneladas por metro, y de un rodillo pesado de neumáticos, cuya carga por rueda no sea inferior a tres toneladas y con una presión de inflado no inferior 0.8 MPa.
- c.- Para pavimentadora vibro-compactadora de alto desempeño. (HCP)
* Cuando se utilice este tipo de pavimentadoras no es necesario realizar compactación adicional con rodillos, puesto que la densidad alcanzada debe ser suficiente para asegurar una buena calidad del hormigón y del acabado superficial. En caso necesario podrá completarse la densidad requerida, mediante el uso de rodillos de las características señaladas en b.5.
- d.- Cuando se coloque un tramo de pavimento de ancho menor al de un carril o se construyan áreas pequeñas y de forma irregular, en las cuales no es posible usar la maquinaria, previa autorización del Ingeniero Fiscalizador, se podrá colocar, conformar y compactar el hormigón por métodos manuales usando reglas enrasadoras vibratorias y placas o rodillos compactadores portátiles.
- e.- La colocación, conformación y compactación del hormigón se efectuará durante el período de luz diurna o utilizando una adecuada instalación eléctrica para lograr una correcta iluminación.
- f.- El proceso de compactación deberá quedar totalmente terminado dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.
- g.- El grado de compactación del pavimento, referido a la densidad máxima de diseño obtenida según ASTM D 1557, no será inferior al noventa y seis por ciento (96%). El HCR ó HCP se considerará aceptable si el promedio de todas las pruebas de densidad no es menor que 96%, siempre que ninguna prueba individual sea menor del 93%.
- h.- El control de compactación se realizará utilizando el densímetro nuclear. Se efectuará una comprobación por cada 500 m² de pavimento, o una por cada faja de construcción.

405-9.6.3 Curado y protección del hormigón

- a.- Terminada la compactación del pavimento de HCR ó de HCP, se procederá de inmediato a su protección mediante la aplicación de un tratamiento de curado.
- b.- Debido al bajo contenido de agua del hormigón, es necesario efectuar un cuidadoso proceso de curado, manteniendo húmeda la superficie del pavimento, a fin de que pueda desarrollar la resistencia de diseño y para prevenir desprendimientos de la superficie endurecida.
- c.- Debe usarse durante el primer día un camión tanquero con barra esparcidora de agua. En los subsiguientes seis días debe mantenerse la superficie húmeda mediante cualquier procedimiento que demuestre su eficacia, como rocío de agua con boquillas, uso de tanqueros de agua o arena saturada. La aplicación de una capa de emulsión asfáltica ha sido utilizada con éxito en Europa para el curado del hormigón. Este procedimiento ha sido probado localmente y puede ser también utilizado, especialmente cuando se desea abrir el tráfico tan pronto como las juntas hayan sido aserradas, a fin de proteger la superficie de la abrasión
- d.- Las prácticas de protección que se deben adoptar en la colocación de pavimentos de hormigón convencional, cuando las temperaturas ambientales son mayores de 30°C o menores de 5°C o con ambientes muy secos o con mucho viento, también deben tomarse en el caso del HCR o del HCP.
- e.- El contratista deberá colocar barreras adecuadas, señales de tránsito y/o vigilantes hasta que el Ingeniero Fiscalizador autorice la apertura al tránsito.
- f.- Cuando por falta de dispositivos de advertencia y defensa del pavimento, ocurrieren daños debido al tránsito incontrolado, las reparaciones serán por cuenta del contratista y serán realizadas a juicio del Ingeniero Fiscalizador.
- g.- En ningún caso se permitirá el tránsito vehicular antes de haber aserrado las juntas transversales de contracción.

405-9.6.4 Ejecución de juntas**Juntas Transversales de contracción**

- a.- Las juntas serán construidas de acuerdo al diseño, dimensiones y separación que indiquen los planos.
- b.- Las juntas deberán construirse aserrando el hormigón, tan pronto éste tenga la consistencia suficiente para que no se desgrane con el aserrado. El aserrado se efectuará de tal manera que su borde quede

perfectamente vertical. El aserrado de juntas se lo puede ejecutar en dos etapas: un primer corte con sierra delgada y de poca profundidad a las 3 ó 4 horas de terminada la compactación, y un nuevo corte con sierra del espesor y profundidad requeridos por el diseño, después de las 12 horas posteriores a la compactación.

- c.- Las juntas serán aserradas antes de permitir la circulación de vehículos sobre el pavimento, con espaciamientos, según el diseño, de entre 9 y 20 m y con una profundidad igual a la cuarta parte del espesor de la losa.
- d.- Las juntas se rellenarán dentro del menor plazo posible, contado a partir del aserrado de las mismas. Antes de proceder al relleno, las juntas se deberán limpiar con aire a presión.
- e.- Cuando no se indiquen en el proyecto y/o los planos, los métodos de aplicación y los materiales de sello que se utilicen, deberán ser previamente aprobados por la Entidad Contratante.

Juntas de construcción

Durante el proceso constructivo mediante el uso de pavimentadoras, se forman juntas longitudinales entre dos fajas consecutivas en la dirección de la pavimentación, y juntas transversales al final de cada faja de pavimentación, en sentido perpendicular a esa dirección.

Una junta "fresca" se forma entre dos fajas sucesivas de pavimentación cuando el intervalo de tiempo entre la colocación de esas dos fajas es lo suficientemente corto como para permitir que el sector común a las dos fajas pueda ser compactado en conjunto para formar una junta monolítica entre las dos fajas. Este intervalo de tiempo es de alrededor de una hora dependiendo de la temperatura, de la humedad ambiental y de la velocidad del viento..

Estas juntas frescas se consiguen dejando de 30 a 45 cm al borde de la faja sin compactar durante la operación de rodillado. Este borde sin compactar se lo usa para fijar la altura de la pavimentadora al colocar la faja siguiente, Después de la colocación de la faja adyacente, la junta longitudinal se compacta centrando el tambor del rodillo sobre la junta y compactando simultáneamente el borde de la faja adyacente, como se indica en el gráfico La compactación de estas juntas pueden requerir un número mayor de pasadas para obtener la densidad requerida.

Las juntas "frías" se producen cuando por razones del proceso constructivo no es posible efectuar la compactación de los bordes de dos fajas consecutivas dentro del límite de tiempo en que la faja más antigua todavía es compactable. Este límite es de aproximadamente una hora posterior a la colocación del hormigón en el pavimento, dependiendo de las condiciones ambientales de la zona. Estas juntas se construyen aserrando el borde

exterior no compactado de la faja correspondiente y colocando la nueva faja contra el borde vertical resultante del corte. (Ver gráfico de la página anterior)

Las juntas transversales de construcción se construyen con un procedimiento similar, es decir, cortando con sierra el extremo redondeado por la salida de los equipos y pavimentando la continuación de la faja contra el extremo vertical así obtenido.

Se dispondrán juntas transversales de construcción al final de cada jornada diaria de trabajo, o cuando el proceso constructivo se interrumpa durante un tiempo superior al 75 % del plazo de trabajabilidad establecido.

Juntas entre capas

a.- Cuando el espesor del diseño del pavimento de HCR requiera que su construcción se efectúe en dos capas, se deberá colocar la capa superior antes del comienzo del fraguado de la capa inferior sin superar entre ambas operaciones, un lapso equivalente al 50% del plazo de trabajabilidad establecido. Este tiempo se podrá ajustar a criterio del Ingeniero Fiscalizador cuando se trate de climas calurosos y/o ventosos. Además deberá mantenerse húmeda la superficie de la capa inferior. Cuando se utilicen pavimentadoras con alto poder de compactación, el espesor máximo de una capa será de 300 mm; en los demás casos será de 200 mm.

b.- Para garantizar la efectividad del trabajo, indicado en el literal anterior, se deberá disponer por cada capa de un equipo de extendido o colocación y compactación.

Relleno de juntas

Los materiales que se empleen para rellenar las juntas serán los indicados en el contrato o por la Entidad Contratante.

405-9.7 Ensayos y tolerancias

405-9.7.1 Ensayos

a.- El contratista deberá estudiar los materiales que se propone utilizar en la fabricación del hormigón y deberá elaborar el diseño de la mezcla de acuerdo con el numeral 405-9.3 para determinar la dosificación con la cual obtendrá la calidad especificada en el contrato. Esta fórmula deberá ser revisada y aprobada por el Ingeniero Fiscalizador antes de iniciar la elaboración del hormigón.

b.- El hormigón a usarse deberá tener una resistencia a la tracción por flexión (Módulo de Rotura) de 4,5 MPa. Si las características conocidas de los materiales disponibles o las pruebas preliminares indican dificultad para alcanzar esta resistencia económicamente, puede usarse una resistencia a la tracción por flexión no menor de 3,5 MPa siempre que el espesor de la losa sea diseñado de acuerdo con esta resistencia.

c.- Para el ensayo de consistencia del hormigón, se empleará el método ASTM C-1170-70-91.

d.- Para el ensayo a la flexión, las vigas se prepararán, curarán y ensayarán de acuerdo a los métodos ASTM C-78-94 y C-31/C-31M-96.

e.- El nivel de resistencia del hormigón será considerado satisfactorio, si cumple con los dos requisitos siguientes.

e.1. El promedio de todos los conjuntos de tres ensayos consecutivos de resistencia será igual o superior al módulo de rotura a la flexión (MR), especificado en el proyecto.

e.2. Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos vigas) será menor que el MR especificado es $\pm 0,5$ MPa.

f.- Se tomará, como mínimo, una muestra (4 vigas) por cada día de trabajo, por cada 120 m³ de hormigón compactado o por cada 500 m² de pavimento colocado.

g.- Se podrá considerar la evaluación de la resistencia recurriendo a la tracción por flexión, mediante la resistencia a la tracción por compresión diametral (Prueba Brasileña), mediante la elaboración de probetas cilíndricas de hormigón de acuerdo a la norma ASTM C 1435-99. Para el efecto deberá establecerse mediante ensayos, una adecuada correlación entre la resistencia a la tracción por compresión diametral y la resistencia a la compresión por flexión.

405-9.7.2 Tolerancias

a.- La verificación de los alineamientos, perfil transversal y dimensiones del pavimento de HCR, se efectuará en base a los datos indicados en los planos contractuales con las siguientes tolerancias:

a.1.- Las cotas de la superficie no deberán variar en más de un centímetro, determinadas con una regla de 4 m.

a.2.- El ancho de la superficie, medida del eje al borde del pavimento, no podrá ser menor que el ancho indicado en los planos.

a.3.- La pendiente transversal no variará en un valor mayor a $\pm 0,5\%$ de la pendiente del proyecto.

a.4.- La determinación de los espesores se efectuará mediante un nivel fijo, tomando puntos sobre el eje y los costados de la sub-base terminada y luego

nivelando los mismos puntos sobre el pavimento de HCR terminado. La nivelación se efectuará en secciones cada veinte metros lineales o de un punto por cada veinte metros cuadrados.

a.5.- Los espesores medidos podrán ser inferiores en un máximo de 5 milímetros en relación con el espesor del proyecto; pero, en ningún caso, el 80% de las mediciones efectuadas será inferior al espesor del proyecto.

405-9.8 Investigación de resultados de los ensayos de baja resistencia

a.- Si cualquier ensayo de resistencia a la flexión, de vigas curadas en el laboratorio es menor que el valor especificado de MR por más de 0,5 MPa, o si los ensayos de vigas curadas en obra indican deficiencia en la protección y curado, deberá tomarse medidas para asegurar que no se pone en peligro la capacidad de carga de la estructura.

b.- Si se confirma, luego de agotar todos los procedimientos no destructivos de control actualmente aceptados, que el hormigón es de dudosa resistencia y los cálculos indicaren que la capacidad de carga se habría reducido significativamente, se obtendrán del sector en duda vigas aserradas y/o núcleos de acuerdo con las normas ASTM C-42-99. En este caso, deberán obtenerse tres grupos de vigas aserradas y/o núcleos por cada resultado de resistencia que resulte menor del MR en más 0.5 MPa.

⟨⟨ b.1.- Las vigas serán ensayadas a la tracción por flexión de acuerdo al método ASTM C-78-94.

⟨⟨ b.2.- Los núcleos serán ensayados a la tracción por compresión diametral de acuerdo al método ASTM C-496-96.

c.- Si el hormigón del pavimento estará seco en las condiciones de servicio, los núcleos o vigas deberán secarse al aire (temperatura entre 15° y

30 °C, humedad relativa menor al 60%) durante siete días antes del ensayo, y deberán ensayarse secos. Si el hormigón del pavimento estará más que superficialmente húmedo en las condiciones de servicio, los núcleos o vigas deberán sumergirse en agua por lo menos 48 horas y ensayarse húmedos.

d.- El hormigón del sector representado por los ensayos se considerará estructuralmente adecuado cuando se cumpla con una de las dos condiciones siguientes:

d.1.- El promedio de las resistencias de las vigas resulte, por lo menos, igual al 85% de MR y ninguna viga deberá tener una resistencia menor que el 75% del MR.

d.2.- El promedio de las resistencias de los núcleos resulte, por lo menos, igual al 60% del MR y ningún núcleo deberá tener una asistencia menor que el 54% de MR.

e.- Si no se satisfacen los criterios del literal anterior y si, además, existen dudas con respecto a la suficiencia estructural, la Entidad Contratante puede ordenar ensayos de carga de acuerdo con lo estipulado en el capítulo 20 del Código Ecuatoriano de la Construcción (INEN-1993), para la parte dudosa de la estructura, o puede tomar otras medidas según las circunstancias.

405-9.9 Medición

a.- Las cantidades a pagarse por el pavimento, construido en conformidad con los documentos y planos contractuales y aceptado por el Ingeniero Fiscalizador, será el volumen efectivamente realizado y medido en metros cúbicos, en base al área calculada como la proyección de la superficie del pavimento en un plano horizontal y al espesor promedio medido y aceptado por el Ingeniero Fiscalizador.

b.- La longitud a pagarse por las juntas transversales aserradas y/o de construcción será la longitud realmente aserrada, debidamente rellenada, medida en metros lineales.

c.- No se medirán para el pago ni las barras de unión ni los conjuntos de pasadores para la transferencia de cargas, en caso de ser usados en las juntas.

d.- No serán objeto de pago ni el agua utilizada para la mezcla, el acabado y el curado, ni los demás materiales que se usen en el curado, ni los trabajos de protección.

405-9.10 Pago

a.- Las cantidades de obras determinadas de acuerdo con lo indicado en el numeral anterior, serán pagadas a los precios unitarios contractuales para los rubros correspondientes.

b.- Estos precios y pago constituirán compensación completa por la preparación, transporte y suministros de los agregados, transporte y suministros del cemento, transporte y suministro de aditivos; preparación, colocación, distribución, compactación, acabado y curado del hormigón; mantenimiento, preparación y colocación de los moldes; construcción de juntas, inclusive limpieza y relleno; colocación y suministro de acero de refuerzo, cuando el proyecto lo estipule, mano de obra, equipos, herramientas, materiales y operaciones conexas de los trabajos considerados en esta sección.

No. del Rubro de Pago y Designación medida	Unidad	de	
405-9	Pavimento de HCR ó HCP.....	Metro Cúbico (m ³)	
405-9-(1) (m)	Juntas aserradas y de construcción.....	metro lineal	

405.10 Condiciones para Recepción de Pavimentos .-

405-10.01 Descripción

Esta especificación tiene por objetivo fijar los parámetros y las exigencias que deben cumplir los pavimentos nuevos o reconstruidos para proceder a su recepción, independientemente de los requisitos de calidad que deben haber cumplido las distintas capas de pavimento, las que aparecen recogidas para cada caso en los diferentes numerales relacionados con los ensayos y tolerancias. Para la recepción de pavimentos como tal se deberán cumplir criterios de confort y seguridad evaluados sobre la superficie terminada.

405-10.02 Definiciones

a- Criterio de confort.

Está relacionado con la regularidad superficial determinada por la puesta en obra de las capas de rodadura y también con diversos tipos de fallos o degradaciones y sus reparaciones (bacheos, sellados de grietas, etc.) cuando no están bien realizadas. Esta gama de irregularidades hace incómoda la rodadura, con vibraciones y dificultades para mantener la velocidad de marcha. Contribuye además al desgaste de los vehículos, incluidos los neumáticos. Para evaluar el confort se realizarán determinaciones del Índice de Regularidad Internacional (IRI).

b- Criterios de seguridad.

La **microtextura** o aspereza depende de la textura superficial de los agregados y del mortero bituminoso. Es muy importante para la adherencia entre neumático y pavimento y, por tanto, para la resistencia al deslizamiento en todas las circunstancias. Las irregularidades de este tipo son siempre necesarias. Se evaluará determinando el coeficiente de rozamiento longitudinal con el Péndulo TRL (Británico) según la Norma ASTM E 303.

La **macrotextura** o rugosidad depende del tamaño máximo del agregado y de la composición de la mezcla, tratamiento superficial, sello, etc. La macrotextura es necesaria para una adecuada resistencia al deslizamiento a velocidad media y elevada con pavimento mojado. Se evaluará con el ensayo del círculo o mancha de arena.

405-10.03 Ensayos y tolerancias.

Las exigencias de calidad a cumplir para la recepción de los pavimentos son las mostradas en la Tabla 405-9.1. En carreteras interurbanas es importante alcanzar una microtextura áspera y una macrotextura rugosa.

TABLA 405-9.1

OBJETIVO	PARAMETRO	EXIGENCIAS	PROCEDIMIENTOS PARA EVALUACION
Comodidad	Rugosidad (m/km)	Hormigón asfáltico Máx 2.5 IRI Tratamiento o superficial Máx 4.0 IRI	Roadmeters o algún tipo de perfilómetro estático o dinámico.
Seguridad	Coefficiente rozamiento longitudinal Macrotextura	Mín 0,5 Mín 0,5mm	Péndulo TRL (Británico) Mancha de arena

Las mediciones de la rugosidad deberán realizarse a lo largo de los carriles exteriores de la vía. El coeficiente de rozamiento longitudinal y la macrotextura deberán evaluarse cada 500 metros de forma alternada en cada carril.

SECCION 406. REPARACION Y MANTENIMIENTO DE PAVIMENTOS

406.1. Utilización de Geotextil

406.1.01. Descripción Este trabajo consistirá en la colocación de geotextiles no tejidos termofundidos sobre una de las capas del pavimento, para corregir y evitar la propagación de grietas o trizaduras. La colocación de este geotextil requerirá la aplicación previa de una capa bituminosa de sellado y la colocación de una capa de rodadura asfáltica sobre el geotextil para permitir la circulación vehicular.

En ciertos casos, de acuerdo con lo especificado a continuación, el geotextil requerirá además, un riego bituminoso de adherencia antes de su colocación.

406.1.02. Materiales Los geotextiles deberán cumplir las características establecidas en las condiciones contractuales y especificadas en la Tabla 406.1.1.

TABLA 406.1.1
CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL GEOTEXTIL NO TEJIDO UTILIZADO PARA REPAVIMENTACIÓN

PROPIEDADES	NORMA	UNIDAD	VALOR
MECANICAS			
Método Grab	ASTM D-4632		
Resistencia a la Tensión		N(lb)	520(117)
Elongación		%	< 50
Resistencia al Punzonamiento	ASTM D-4833	N (lb)	270 (61)
Resistencia al Rasgado Trapezoidal	ASTM D-4533	N(lb)	195 (44)
Método Mullen Burst	ASTM D-3786		
Resistencia al Estallido		kPa(psi)	1450(210)
HIDRÁULICAS			
Tamaño de Abertura Aparente	ASTM D-4751	mm(No. Tamiz)	0.18 (80)
Permeabilidad	ASTM D-4491	cm/s	38×10^{-2}
Permitividad	ASTM D-4491	s ⁻¹	2.50
Espesor	ASTM D-5199	mm	1.50
Retención de Asfalto	TEXAS DOT3099	l/m ² (gal/yd ²)	1.30(0.29)
PRESENTACIÓN			
Tipo de Polímero	Fabricante		Polipropileno
Ancho del Rollo	Medido	m	3.8
Largo del Rollo	Medido	m	150
Área del Rollo	Calculado	m ²	570

Los materiales para la capa bituminosa de sellado previo deberán cumplir con lo especificado en el numeral 405.6.02.

El riego bituminoso de adherencia, en caso de ser necesario, deberán cumplir con lo especificado en el numeral 405.2.02.

La capa de rodadura deberá hallarse establecida en el contrato y sus materiales y procedimientos cumplirán las especificaciones de la sección correspondiente.

406.1.03. Equipo El Contratista deberá emplear en este trabajo todo el equipo necesario para la ejecución eficiente y oportuna del mismo. Antes de ser utilizado, el equipo deberá contar con la aprobación del Fiscalizador.

Los equipos mínimos para la aplicación de la capa bituminosa de sellado, del riego de adherencia y de la carpeta de rodadura establecida en el contrato, serán los especificados en las secciones correspondientes, indicadas en el numeral anterior.

Para la colocación del geotextil, el contratista deberá disponer como mínimo de rodillos tensores para extenderlo, cepillos de cerda rígida para corregir cualquier arruga y cuchillas o tijeras.

406.1.04. Ensayos y Tolerancias Los geotextiles deberán cumplir con las exigencias mínimas establecidas en la Tabla 406.1.1.

No se permitirá ningún pliegue o arruga en el geotextil extendido en caso de no poder ser corregidas con cepillos de cerdas rígidas, las arrugas deberán ser cortadas y parchadas.

406.1.05 Procedimientos de Trabajo.

406.1.05.1 Generalidades La colocación del geotextil debe realizarse en lo posible mientras el asfalto de la capa bituminosa de sellado se halle caliente a fin de que mantenga sus propiedades de adherencia.

Se preferirá realizar este trabajo cuando la temperatura del aire sea superior a 14° C en caso de utilizarse asfaltos diluidos, y a 18° C en caso de utilizarse emulsiones, a fin de que el tiempo de cura no se dilate.

El Fiscalizador revisará cuidadosamente que la absorción del asfalto de la capa de sellado o del riego de adherencia en el geotextil sea lo más uniforme posible para conseguir la impermeabilización total de ésta.

406.1.05.2 Preparación de la Superficie La superficie en la cual se deba extender el geotextil deberá barrerse y deberá hallarse seca y libre de cualquier material extraño.

De existir rajadura o fisura de un espesor de 3 a 6 mm., estas deberán ser rellenadas con mezclas adecuadas de material asfáltico y arena. Las rajaduras mayores o baches deberán ser corregidos con mezclas de cemento asfáltico o de emulsiones. En algunos casos puede necesitarse la colocación de una capa niveladora de sello luego de efectuado el bacheo.

406.1.05.3. Aplicación de la capa bituminosa de sellado La colocación del sello asfáltico se realizará de acuerdo a lo establecido en la subsección 405.6.

La proporción del material asfáltico variará de acuerdo a la condición de la capa de pavimento que recibirá el geotextil pero generalmente se emplearán cantidades de 1.0 a 1.3 litros por metro cuadrado, pudiendo reducirse estos valores en un 20% en las curvas cerradas e intersecciones, debido al cambio de velocidad de los vehículos.

El material asfáltico deberá distribuirse mediante el uso de un distribuidor de asfalto autopropulsado, manteniendo al mínimo el uso de los aplicadores manuales. El ancho de aplicación de la capa bituminosa de sellado deberá ser aproximadamente 50 cm. mayor que el ancho de colocación del geotextil.

406.1.05.4. Colocación del geotextil El material deberá ser extendido sobre la capa bituminosa de sellado, utilizando rodillos tensores y evitando la formación de arrugas, antes de que el asfalto se enfríe completamente y pierda su adhesividad.

El geotextil deberá ser colocado de modo que el lado con pelusa entre en contacto con el asfalto, a fin de lograr una mayor adhesión entre ella y la capa de pavimento.

Una vez extendido el geotextil, se alisará y presionará mediante el uso de cepillos de cerda dura, para que se aplane cualquier pequeña deformación del geotextil y quede en contacto total con la capa de pavimento.

En caso de que se hayan producido arrugas que no sean corregidas con los procedimientos anteriormente indicados, será necesario cortarlas manualmente, parcharlas y aplanar los bordes.

Las uniones transversales del geotextil deberán formarse con traslape de al menos 20 centímetros, que se efectuarán en el sentido de la marcha de la terminadora de pavimentos que colocará la carpeta posterior, a fin de que los bordes no se levanten o deformen con el paso de la máquina. Para completar el traslape, se deberá efectuar un riego liviano adicional de material bituminoso, a fin de que las superficies traslapadas queden unidas firmemente.

406.1.05.5. Colocación de la capa de rodadura Se procurará que la colocación de la capa de rodadura se efectúe en forma inmediata a la terminación de la extensión del geotextil.

No se permitirá ningún tránsito de vehículos sobre el geotextil , antes de que sea protegido con la capa de rodadura.

Los procedimientos de trabajo para la construcción de la capa de rodadura estarán de acuerdo con lo especificado para ello, en la Sección 405.

406.1.06. Medición La cantidad a pagarse por la colocación del geotextil será en metros cuadrados de la superficie efectivamente cubierta, medida en sitio.

La capa de sello se pagará de acuerdo a lo establecido para ello, en la subsección 405.6.

El riego de adherencia que fuere necesario será medido para el pago, de acuerdo a lo especificado en la subsección 405.2.

406.1.07. Pago Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros designados a continuación.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte y colocación en sitio del geotextil y por la colocación del riego necesario, de sellado y de adherencia; así como por mano de obra, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

No. del Rubro de Pago y Designación	Unidad de medición
406-1 Geotextil no tejido termo fundido.....	Metro cuadrado (m2)
405-6 Capa bituminosa de sellado.....	Litro (l)
405-2 Riego de adherencia.....	Litro (l)

406-2. Recuperación de Pavimentos con Emulsiones Asfálticas en sitio.

406-2.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la recuperación y reutilización en el mismo lugar de los agregados existentes en pavimentos antiguos, en los cuales se hallan constituyendo capas asfálticas de rodadura, y capas de bases asfálticas o capas de bases granulares, material granular o alguna combinación de ellos.

Estos agregados se emplearán como parte del material que se utilizará en la construcción de nuevas bases recicladas con procesos de mezclado con

emulsiones asfálticas, las cuales serán colocadas sobre las capas subyacentes del pavimento antiguo, en cumplimiento de las disposiciones contractuales y con las alineaciones, pendientes y secciones transversales constantes en los planos del contrato.

406-2.02. Materiales.- La trituración de la capa a recuperar se efectuará obligatoriamente mediante el empleo de un recuperador de caminos constituido por un tambor de puntas de carbono, de tungsteno o diamante, que permita obtener materiales con tamaños cercanos a los de una base granular. Su granulometría puede corregirse añadiéndose un nuevo agregado triturado en la cantidad necesaria.

La abertura de la puerta trasera de la cámara del rotor tiene gran efecto sobre la graduación resultante. Mientras más cerrada esté la puerta se retiene más tiempo el material por lo que se trituran más las partículas.

El material bituminoso a emplearse estará constituido por una emulsión asfáltica que deberá cumplir los requerimientos constantes en la subsección 810-4.

Para rejuvenecer el asfalto adherido al material extraído de la capa de rodadura se empleará en la mezcla un agente suavizador o rejuvenecedor, que puede ser una emulsión de resinas de petróleo o azufre.

En caso de ser necesario la adición de material granular, este deberá cumplir con las siguientes exigencias:

Los agregados gruesos no deberán tener un desgaste mayor de 40% luego de 500 revoluciones en la máquina de Los Ángeles, cuando sean ensayados a la abrasión, según la Norma INEN 860.

La porción de agregados que pasa el tamiz INEN 0.425 mm (No. 40) deberá tener un índice de plasticidad menor a 4, según lo establecido en las normas INEN 691 y 692. La granulometría de los agregados recuperados, mezclados con los nuevos agregados de corrección (de ser necesarios), deberán cumplir con las exigencias de la tabla 406-7.01.

406-2.03. Equipo.- El contratista deberá disponer del equipo necesario cuyo estado, potencia y capacidad productiva garantice el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos el fiscalizador observa deficiencias o mal funcionamiento del equipo, ordenara su inmediata reparación o reemplazo.

El equipo mínimo a utilizarse será: un recuperador mecánico, que desgarre y desmenuce el material existente, inyecte la emulsión, mezcle y lo deposite en la vía para el resto de las actividades de compactación y conformación, un tanquero para emulsión, motoniveladora, rodillos lisos tandem y rodillos neumáticos. Además, será necesario una distribuidora de agregados cuando

se requiera adicionar material granular con el fin de cumplir con una de la fajas granulométricas especificadas.

406-2.04. Ensayos y Tolerancias.- Los ensayos que se deben realizar para la comprobación de la calidad de los agregados y de la emulsión asfáltica serán los indicados en el numeral 405.4.04. Para la comprobación de la calidad de la mezcla se utilizará el Método Marshall para emulsiones asfálticas especificado en el Manual del Asphalt Institute, “Manual Básico para Emulsiones Asfálticas”, Manual Series No. 19.

406.2.05. Procedimientos de trabajo.

Recuperación de los materiales. Se efectuará con un recuperador de caminos.

Mezclado y distribución. Se efectuará en el sitio. El Contratista previamente deberá preparar la fórmula de trabajo de acuerdo a los requerimientos del diseño y con la aprobación del Fiscalizador. La máquina distribuirá el material mezclado con emulsión sobre la vía en forma regular, iniciándose el proceso de compactación, luego el perfilado y por último la compactación final.

Cuando sea necesario añadir material granular, se lo realizará por medio de un distribuidor de agregados, en las cantidades indicadas en el diseño o fórmula maestra, previo al inicio del reciclado

Compactación. Inmediatamente después de haber quedado distribuida la mezcla se procederá con la compactación inicial con rodillo vibratorio. Luego se realizará una conformación superficial con motoniveladora para obtener una superficie regular y uniforme, de acuerdo con la alineación, gradiente y sección transversal especificada. Luego se realizará la compactación final con rodillos lisos y/o neumáticos.

En el caso en que se contemple colocar una capa de rodadura sobre la capa reciclada, será necesario dejar transcurrir el tiempo hasta que el porcentaje de humedad libre de la mezcla recuperada sea igual o menor al 1 %, previo al riego de adherencia. En el caso de que vaya a permanecer por un tiempo mayor sin protección será necesario colocar un sello asfáltico convencional, más aún si es temporada invernal.

406-2.05.2. Extracción de los materiales.- La recuperación de los materiales de la carpeta asfáltica de rodadura con o sin base se efectuará mediante el uso de un tractor, motoniveladora con un desgarrador o una fresadora. El material así obtenido podrá: 1) ser llevado a una planta de trituración primero y después a una planta asfáltica o ser llevado directamente a la planta asfáltica si su granulometría lo permite para ser mezclado con materiales vírgenes si se lo considera necesario y ser devueltos a la vía como una base asfáltica mezclada en planta en frío o una mezcla asfáltica mezclada

en planta en frío para carpeta de rodadura; o 2) ser dejado en sitio y si se considera necesario se mezclará con materiales vírgenes, siguiendo el procedimiento constructivo normal de bases .

A fin de completar la cantidad de agregado necesario para la capa de base, de acuerdo con el diseño, se desgarrará a continuación el espesor necesario de la capa de base existente, y este material será recuperado y conducido a la instalación de mezclado en planta o acumulado fuera de la vía, en el caso de utilizar el procedimiento de mezclado en sitio.

406-2.05.3.Tratamiento de las capas inferiores.- Las capas del pavimento que quedarán en sitio deberán ser revisadas por el Fiscalizador, a fin de ordenar la ejecución de los trabajos que fueren necesarios, como conformación y compactación, antes de la colocación de la nueva capa de base reciclada.

406-2.05.4.Mejoramiento de los agregados.- El laboratorio realizará los estudios necesarios para determinar las proporciones a utilizarse de los materiales recuperados de la carpeta y de la base antiguas, a fin de obtener la granulometría requerida, la cual deberá ser chequeada antes y durante la distribución de la mezcla para la base en la vía.

En caso necesario, se podrá añadir a los dos tipos de agregados recuperados, un porcentaje de agregado nuevo, preparado con una granulometría que complete los requerimientos del diseño.

406-2.05.5.Mezclado y distribución.- El mezclado de los materiales necesarios para la base diseñada, podrá efectuarse en planta central o en sitio. En todo caso, antes de proceder al mezclado, en Contratista deberá preparar la fórmula de trabajo que establezca las proporciones de los varios agregados que se propone utilizar, el porcentaje de emulsión asfáltica y el porcentaje de tipo de rejuvenecedor; todo de acuerdo con los requerimientos del diseño y la aprobación del Fiscalizador.

1) Mezcla en planta: El material extraído de la carpeta y primariamente triturado, se conducirá a la instalación central de mezcla, en donde será complementado con el agregado recuperado de la capa de base y, de ser necesario, con agregado nuevo preparado en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo.

Se introducirán en la mezcladora los agregados secos y a continuación se añadirá la emulsión catiónica de asfalto junto con el agente rejuvenecedor. El tiempo de mezclado será de aproximadamente dos minutos, para permitir la acción del rejuvenecedor sobre el asfalto adherido a los agregados de la carpeta y la dilución de éste para que pase a constituir parte integrante de la mezcla total. El tiempo de mezclado podrá ser alterado por el Fiscalizador, en vista de los resultados que observe en las primeras paradas de mezcla.

Una vez concluido el proceso, la mezcla será transportada en camiones de

volteo, cuyos cajones deberán hallarse absolutamente limpios, y será distribuida mediante el empleo de una terminadora de pavimentos (finisher), empleando los mismos procedimientos establecidos en el numeral 405-5.05.3.

2) Mezcla en sitio: En caso de utilizarse el procedimiento de mezclado en la vía, se deberá distribuir en primer lugar el agregado extraído de la base en un camellón a un costado de la vía, sobre el que se colocará el agregado recuperado de la carpeta y primariamente triturado, para proceder a la mezcla inmediata utilizando motoniveladoras y pulverizadoras-mezcladoras. Durante el mezclado, se añadirá la emulsión asfáltica y el agente rejuvenecedor, y se continuará el trabajo hasta la dilución del asfalto adherido al agregado de la carpeta y la incorporación de éste como parte integrante de la mezcla.

Una vez concluido el mezclado, se distribuirá el material en todo el ancho de la vía mediante motoniveladoras, y se procederá a su conformación para cumplir los requisitos del diseño.

406-2.05.6.Compactación.- Se deberán cumplir lo que está escrito en el Manual del Instituto del Asfalto, “Manual Básico de Emulsiones Asfálticas”, Manual Series No. 19 :

406-2.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de la capa recuperada con emulsión será el número de metros cúbicos de mezcla puesta en obra, compactada y aprobada por el fiscalizador, así como el número de litros de emulsión incorporados a la mezcla.

El cómputo de la cantidad de emulsión empleada se determinará por medición directa de la máquina. La cantidad de material que en algunos casos sea necesario añadir, se determinará sobre la base del volumen suelto real colocado.

406-7.07. Pago. Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros designados a continuación.

El pago efectuado y los precios contractuales constituirán la compensación total por el desgarramiento, recuperación, inyección, mezclado, colocación, conformación y compactación de la mezcla; así como también por la mano de obra, equipos, herramientas, tratamiento de materiales y operaciones conexas, en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nºdel Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

406-2 (1) Capa de base recuperada.....	Metro cúbico (m ³)
406-2 (2) Emulsión asfáltica para la base.....	Litro (l)
406-2 (3) Agente rejuvenecedor.....	Litro (l)
406-2 (3) Agente rejuvenecedor.....	Kilogramo (kg)

406-3. Reciclaje de Pavimentos con Hormigón Asfáltico Mezclado en Planta.

406-3.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la recuperación y reutilización de los agregados existentes en pavimentos antiguos, en los cuales se hallan constituyendo capas asfálticas de rodadura y capas de bases asfálticas o capas de bases granulares.

Estos agregados serán empleados como parte del material que se utilizará en la construcción de nuevas bases y carpetas de rodadura recicladas, con procesos de preparación de hormigón asfáltico mezclado en planta, y que serán colocadas sobre las capas subyacentes del pavimento antiguo, en cumplimiento de las disposiciones contractuales y con las alineaciones, pendientes y secciones transversales constantes en los planos del contrato.

Utilice el Capítulo 12 del Manual del Instituto del Asfalto "The Asphalt Handbook" Manual Series No. 4, para diseño y control de mezclas asfálticas recicladas en caliente .

406-3.02. Materiales.- Se emplearán los materiales recuperados de capas de pavimento, extraídos en cumplimiento de los requisitos señalados en el numeral 406-2.02.

Cuando el pavimento se halle constituido por base y capa de rodadura asfálticas, para la construcción de una nueva capa de base o de carpeta de rodadura, se deberá proceder al desgarramiento de la capa de rodadura y de la base asfálticas viejas para obtener el material suficiente, que se lo deberá triturar en una trituradora primaria en donde será reducido a tamaños inferiores al máximo especificado para la base o carpeta de rodadura escogidas en el diseño.

En el caso de que el pavimento se halle formado por la capa de rodadura asfáltica y una base granular, se procederá al desgarramiento de la capa de rodadura y a la trituración del material recuperado en una trituradora primaria, de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior. De ser necesario se completará la cantidad necesaria del material para la capa de base o de rodadura, y se corregirá la granulometría con el agregado procedente del desgarramiento de la base granular subyacente o con agregado nuevo triturado según las necesidades, a fin de mezclarlos en las proporciones que determine el laboratorio.

La granulometría del material deberá estar acorde con cualquiera de las especificadas en el numeral 404-5.02, en el caso de utilizarse el reciclaje para la construcción de capas de base, y con cualquiera de las especificadas en el

numeral 405-5.02 en el caso de utilizarse el reciclaje para la construcción de capas de rodadura. En todo caso, la granulometría que deba emplearse en el trabajo, deberá hallarse determinada en el contrato.

El material bituminoso que se utilice será cemento asfáltico, el cual deberá cumplir con los requisitos señalados en la subsección 810-2. El tipo y grado del material asfáltico estará determinado en el contrato; sin embargo, en caso necesario, el Fiscalizador podrá cambiar el grado del asfalto durante la construcción, hasta los grados inmediatos más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

En general, para la mezcla en planta no se utilizará ningún agente rejuvenecedor, pero si fuere necesario se podrá emplear azufre u otro tipo de suavizante.

406-3.03. Equipo.- El Contratista deberá disponer del equipo necesario en condiciones satisfactorias para el Fiscalizador, quien lo deberá aprobar previamente a su utilización en el trabajo.

El equipo a utilizarse será una recicladora y/o una fresadora autopropulsada; equipo de trituración completo con cribas para selección de tamaños del agregado; equipo de transporte similar al especificado en el numeral 405-5.03.2; equipo de distribución igual al indicado en el numeral 405-5.03.3; equipo de compactación similar al especificado en el numeral 405-5.03.4, y planta de mezclado en caliente, que cumpla los requerimientos especificados en el numeral 405-5.03.1 y que cuente además con los accesorios necesarios para el proceso de reciclaje, en especial para evitar el excesivo calentamiento del material recuperado de la carpeta asfáltica, los cuales pueden ser protectores de la llama del quemador del secador y amplificadores de la radiación del calor, o tambor pequeño adicional a la entrada del tambor principal del secador, o doble sistema y lugar de alimentación de los agregados al secador. La mayoría de estos accesorios pueden ser adaptados en sitio a las plantas convencionales de preparación de hormigón asfáltico.

406-3.04. Ensayos y Tolerancias.- Los ensayos a efectuarse para comprobar la calidad de los materiales y de la mezcla, así como las tolerancias permitidas, inclusive en la fórmula maestra de obra, serán idénticos a los especificados en el numeral 405-5.04.

406-3.05. Procedimientos de trabajo.

406-3.05.1.Generalidades.- Antes de iniciarse ninguna preparación de la mezcla asfáltica para utilizarla en la obra, el Contratista deberá presentar al Fiscalizador el diseño de la fórmula maestra de obra, preparada en base al estudio de los materiales que utilizará. El Fiscalizador efectuará las revisiones y comprobaciones pertinentes a fin de autorizar la producción de la mezcla. Toda la mezcla del hormigón asfáltico reciclado deberá ser realizada de acuerdo con esta fórmula de trabajo dentro de las tolerancias enmarcadas en el numeral 405-5.04, salvo que fuere necesario modificarla durante el trabajo, debido a

variaciones en los materiales.

La fórmula maestra establecerá los requisitos determinados en el numeral 405-5.05.1.

Una vez aprobados todos los materiales y procedimientos, junto con la fórmula maestra de obra, el Contratista deberá construir en primer lugar un tramo de aproximadamente un km de longitud de la base o carpeta asfáltica, y dejarla abierta al tránsito vehicular público por un período de prueba de aproximadamente 2 meses, a fin de que el Fiscalizador pueda realizar las observaciones e investigaciones necesarias antes de proceder a autorizar la construcción de todo el sector contratado.

406-3.05.2.Extracción de los agregados.- La recuperación de los materiales de la capa de rodadura asfáltica se efectuará mediante el uso de un tractor o una motoniveladora pesada con desgarrador. El material así extraído será transportado a una instalación de trituración, para ser reducido de tamaño en una trituradora primaria.

A fin de completar la cantidad del agregado necesario para la base o la capa de rodadura, y corregir la granulometría de acuerdo con el diseño, se podrá utilizar el agregado de la capa de base granular subyacente, recuperándolo mediante el mismo procedimiento, para conducirlo a la instalación de trituración y cribado, a fin de mezclarlo con el agregado extraído en la carpeta.

De todos modos, el agregado para la mezcla de hormigón asfáltico reciclado deberá ser corregido con agregado virgen a fin de centrar correctamente la granulometría y cumplir las especificaciones de resistencia a la abrasión.

406-3.05.3.Tratamiento de las capas inferiores.- Las capas del pavimento antiguo que quedaren en sitio, deberán ser revisadas por el Fiscalizador, a fin de ordenar la ejecución de los trabajos que fueren necesarios, como conformación y compactación, antes de proceder a la colocación de la nueva capa de base o de carpeta recicladas.

406-3.05.4.Dosificación y mezclado.- Los agregados para la preparación de la mezcla reciclada deberán almacenarse separadamente en tolvas individuales, antes de entrar en la planta para el secado. La alimentación de estos agregados al secador deberá efectuarse mediante medios que eviten la segregación o degradación de las diferentes fracciones.

Una de las tolvas contendrá la fracción que ha sido triturada a partir del material recuperado de la carpeta asfáltica, la cual será alimentada mediante los mecanismos existentes en la planta especialmente para el efecto, a fin de evitar que el asfalto se recaliente en exceso o se queme con la llama del soplete del secador. Los demás agregados se secarán por el tiempo y a la temperatura necesarios para reducir la humedad a un máximo del 1%, al momento de efectuar la mezcla. El calentamiento será uniforme y graduado para evitar cualquier

deterioro de los agregados. Los agregados secos y calientes incluida la fracción recuperada de la carpeta asfáltica, pasarán a las tolvas de recepción en la planta asfáltica, desde donde serán dosificados en sus distintas fracciones, de acuerdo con la fórmula de trabajo, para ser introducidos en la mezcladora.

El sistema de dosificación y mezclado de los materiales deberá mantenerse dentro de las indicaciones constantes en el numeral 405-5.05.2, con la única excepción del caso en que se emplee azufre para rejuvenecer el asfalto adherido a los áridos, en cuyo caso las temperaturas de la mezcla deberán bajar a un rango de 130 °C a 150 °C para el asfalto y la temperatura de los agregados deberá mantenerse entre 120 °C y 150 °C, para evitar daño del suavizador con la consiguiente producción de gases adicionales.

406-3.05.5.Distribución.- La distribución de la mezcla asfáltica reciclada para base deberá efectuarse sobre la capa subyacente del pavimento, que haya sido tratada previamente y se halle limpia, seca e imprimada. En el caso de tratarse de mezcla reciclada para capa de rodadura, ésta deberá distribuirse sobre la base previamente construida, que deberá hallarse limpia, seca e imprimada. Esta distribución no se iniciará si no se dispone en la obra de todos los medios suficientes de transporte, distribución, compactación. etc, para realizar un trabajo eficiente y sin demoras que afecten a la obra .

A partir del cumplimiento de estos requerimientos, la distribución deberá ser llevada a cabo de acuerdo con lo especificado en el numeral 405-5.05.3

406-3.05.6.Compactación.- Se deberá cumplir con lo especificado en el numeral 405-5.05.4.

406-3.05.7.Sellado.- A menos que los documentos contractuales determinen lo contrario, es conveniente colocar inmediatamente, una capa bituminosa de sellado sobre el pavimento reciclado, la cual deberá ser colocada de acuerdo con los requerimientos de la subsección 405-6 cuando el Fiscalizador lo autorice.

406-3.06. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de la base o capa de rodadura de hormigón asfáltico reciclado en planta, serán los metros cuadrados de superficie cubierta con un espesor compactado especificado en el contrato o determinado por el Fiscalizador. La medición se efectuará en base a la proyección en un plano horizontal del área pavimentada y aceptada por el Fiscalizador.

La medición para el pago podrá también se efectuada en toneladas de mezcla efectivamente usada para la construcción de la base o de la carpeta, de acuerdo con las estipulaciones contractuales. En este caso se computarán para el pago las toneladas pesadas en la planta y transportadas en los volquetes.

En todo caso, la forma de pago estará determinada en el contrato, sea en toneladas de hormigón suelto o en metros cuadrados de carpeta compactada al espesor requerido.

La capa bituminosa de sellado que, se coloque sobre la carpeta de rodadura se pagará de acuerdo con lo especificado para ella en la subsección 405-6.

406-3.07. Pago.- Las cantidades determinadas en cualquiera de las formas establecidas en el numeral anterior, serán pagadas a los precios señalados en el contrato para los rubros siguientes.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la recuperación, preparación y transporte de los agregados, el suministro del asfalto y del rejuvenecedor, la preparación en planta en caliente del hormigón asfáltico, el transporte, la distribución, terminado y compactación de la mezcla, el tratamiento y limpieza de la superficie que recibirá el hormigón asfáltico reciclado; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
406-3 (1) Capa de base de hormigón asfáltico reciclado mezclado en planta en caliente de....cm.de espesor.....	Metro cuadrado (m ²)
406-3 (1) Capa de base de hormigón asfáltico reciclado mezclado en planta en caliente.....	Tonelada (t)
406-3 (2) Capa de rodadura de hormigón asfáltico reciclado mezclado en planta en caliente de....cm. de espesor.....	Metro cuadrado (m ²)
406-3 (2) Capa de rodadura de hormigón asfáltico reciclado mezclado en planta en caliente.....	Tonelada (t)

406-4. Capa de Hormigón Asfáltico para Controlar la Reflexión de Fisuras (Capa de Alivio)

Se define como capa de alivio las capas de hormigón asfáltico que se construyan sobre pavimentos rígidos de cemento Portland, flexibles y semirígidos consistentes en bases de suelo cemento, existentes que se encuentran seriamente agrietados y como medida de evitar la reflexión de las fisuras a la nueva capa que se proyecta colocar, (dentro de los programas de recapeamiento o repavimentación de una vía) y estará constituida por agregados de granulometría abierta y material asfáltico, mezclados en caliente y en planta central.

406-4.02. Materiales.-

406-4.02.1.Áridos.- El agregado grueso se obtendrá por trituración de piedra, de cantera, o grava natural, en cuyo caso, deberá contener como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos triturados que presenten dos (2) o más caras fracturadas.

Los agregados serán limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable,

exentos de polvo, suciedad y arcilla u otras materias extrañas.

La curva granulométrica del árido estará comprendida dentro de una de las fajas indicadas en el cuadro siguiente y que será establecida en el contrato.

La calidad del agregado deberá cumplir con los requisitos establecidos en la subsección 811-2.

Tabla 406-4.1
Graduaciones límite recomendadas para la capa de reflexión de fisuras, de acuerdo al MS-17 del Instituto del Asfalto

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	A	B	C
75 mm. (3")	100	--	--
63 mm. (2 1/2")	95-100	100	--
50 mm. (2")	--	--	100
37.5 mm.(1 1/2")	30-70	35-75	75-90
19 mm. (3/4")	3-20	5-20	50-70
9.5 mm. (3/8")	0-5	--	--
4.75 mm.(Nº 4)	--	--	8-20
2.36 mm.(Nº 8)	--	0-5	--
150 um. (Nº 100)	--	--	0-5
75 um. (Nº 200)	--	0-3	--

Contenido de cemento asfáltico 1.5 - 3.0 %

AC40, 40-50 pen. o

AR - 16000

406-4.02. Asfalto.- El tipo y grado del material asfáltico que deberá emplearse en la mezcla estará determinado en el contrato y será mayormente cemento asfáltico con un grado de penetración 60 - 70. En caso de vías que serán sometidas a un tráfico liviano o medio se permitirá el empleo de cemento asfáltico 85 - 100. La clasificación del tráfico se muestra en la tabla 405-5.2 .

406-4.03. Equipo.- El equipo necesario para la producción, tendido y compactación será el mismo que se utilice para las mezclas de hormigón asfáltico de acuerdo con los espesores, alineamientos y anchos especificados.

406-4.03.1. Equipo de distribución de la mezcla.- La distribución de la mezcla asfáltica en el camino, se realizará mediante motoniveladoras o terminadoras que distribuirán el hormigón asfáltico de acuerdo con los espesores, alineamientos y anchos específicos.

406-4.03.2. Equipo de Compactación.- Tan pronto se haya terminado el

tendido y distribución de la mezcla en los espesores especificados se procederá a la compactación mediante rodillos lisos con peso de 10 a 12 toneladas.

406-4.04. Procedimientos de Trabajo.-

406-4.04.1. Estudio de la Mezcla y obtención de la Fórmula de Trabajo.-

La ejecución de la mezcla no se iniciará sin que se haya aprobado el tramo de prueba, con el cual se establecerá, en especial el porcentaje de asfalto y el sistema de compactación necesario.

El Contratista presentará al Fiscalizador los materiales y la fórmula maestra de trabajo, el cual realizará las comprobaciones pertinentes para autorizar su producción.

Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los agregados combinados.
- El porcentaje en peso, del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear.
- La temperatura que deberá tener el hormigón asfáltico al salir de la mezcladora.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse la compactación.

La cantidad de asfalto será la establecida de acuerdo con el comportamiento del tramo de prueba y su valor estará comprendido entre 1.5 a 3.0 %.

406-4.04.2. Distribución.- La distribución del hormigón asfáltico se efectuará sobre la superficie de rodadura preparada para el efecto y que se encuentre limpia y completamente seca. En caso de que se presente un gran porcentaje de baches en la capa de rodadura existente, estos deberán ser previamente reparados o bacheados con mezcla asfáltica densa y de acuerdo con las normas establecidas para el efecto.

Una vez que se haya efectuado el bacheo en la vía se procederá a aplicar un riego bituminoso de adherencia, el mismo que se ejecutará de acuerdo con las disposiciones establecidas en la subsección 405-2 de estas especificaciones.

Por ningún motivo la capa de alivio será expuesta al tráfico, razón por la cual el Contratista deberá elaborar su programa de trabajo de tal forma que tan pronto se haya terminado la compactación de la capa se proceda a tender la nueva capa de rodadura.

406-4.04.3. Compactación.- La compactación se realizará de acuerdo a lo señalado en el numeral 405.5.05.4. de estas especificaciones, y para lo cual solo se utilizarán rodillos lisos tipo tandem de 10 a 12 toneladas.

406-4.05. Medición.- Las cantidades a pagarse por la construcción de la capa

de alivio mezclado en planta, serán los metros cuadrados de superficie cubierta con el espesor compactado especificado. La medición se efectuará en base a la proyección en un plano horizontal del área pavimentada y aceptada por el Fiscalizador.

406-4.06. Pago.- Las cantidades determinadas en la forma establecida en el numeral anterior serán pagadas a los precios unitarios señalados en el contrato para el rubro siguiente.

Este precio y pago constituirá la compensación total por el suministro de los agregados y cemento asfáltico, la preparación en planta en caliente de la capa de alivio, el transporte, la distribución, terminado y compactación de la mezcla, la limpieza de la superficie que recibirá la capa de alivio; así como por la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

Nº del Rubro de Pago y Designación	Unidad de Medición
406-4 Capa de alivio de hormigón asfáltico mezclado en planta de...cm. de espesor.....	Metro cuadrado (m ²)

406.5 Micro-aglomerado (Micro-surfacing).-

406.-5.1 Descripción El micro-aglomerado es una mezcla de agregados de granulometría cerrada, relleno mineral, emulsión asfáltica, aditivos y agua. El micro-aglomerado se utiliza como protección para el pavimento y para mejorar los valores de fricción superficial. Este micro-aglomerado no aumenta la resistencia estructural de un pavimento. Cualquier pavimento que es estructuralmente débil en áreas localizadas debe ser reparado antes de la aplicación de un micro-aglomerado.

406-5.2 Materiales La emulsión asfáltica debe cumplir con los requisitos señalados en el numeral 810-4. Los agregados deberán cumplir con los requisitos estipulados por el Instituto del Asfalto en su publicación "Manual Básico de Emulsiones Asfálticas, Manual Series N.19" para micro-aglomerados. Si se considera necesario, se podrán utilizar aditivos líquidos o en polvo.

406-5.3 Equipo Los equipos serán los indicados por el Instituto del Asfalto en su publicación "Manual Básico de Emulsiones Asfálticas, Manual Series N.19" para micro-aglomerados.

406-5.4 Procedimiento de Trabajo El procedimiento de trabajo será el indicado por el Instituto del Asfalto en su publicación "Manual Básico de Emulsiones Asfálticas, Manual Series N.19" para micro-aglomerados.

406-5.5 Ensayos y tolerancias La emulsión asfáltica debe cumplir con los requisitos señalados en el numeral 810.4. Los agregados y la lechada

asfálticas deberán cumplir con los requisitos estipulados por el Instituto de Asfalto en su publicación “Manual Básico de Emulsiones Asfálticas, Manual Series N. 19” para micro-aglomerados.

406-5.6 Medición.- Las cantidades a pagarse por el micro-aglomerado construidas de acuerdo a lo señalado en los documentos contractuales, serán las cantidades medidas en la obra de emulsión asfáltica y agregados y realmente empleados en el trabajo.

Los agregados serán pagados por metro cúbico en base a las cantidades señaladas para el tipo de micro-aglomerado correspondiente. No se efectuará ningún pago adicional por la cantidad de material que se emplee para el secado en el caso que hubiere exudación asfáltica.

La emulsión asfáltica se pagará por kilogramos. Los aditivos, si es que se utilizan se pagarán por kilogramos.

406.6 Recuperación de Pavimentos con Asfáltico Expandido en sitio.-

406.6.01 Descripción.- Este trabajo consiste en la recuperación y reutilización en el mismo lugar de los agregados existentes en pavimentos antiguos, los cuales se hallan constituidos de capas asfálticas de rodaduras, bases asfálticas o bases granulares, material granular o alguna combinación de ellos.

Estos agregados se emplearán como parte del material que se utilizará en la construcción de nuevas bases recicladas con procesos de mezclado con asfalto espumado, las cuales serán colocadas sobre las capas subyacentes del pavimento antiguo, en cumplimiento de las disposiciones contractuales y con las alineaciones, pendientes y secciones transversales constantes en los planos del contrato.

La base recuperada con asfalto expandido en sitio es una mezcla de agregados con la humedad y temperatura ambiente, previamente triturado durante el proceso de recuperación, y cemento asfáltico líquido caliente, el cual es llevado a un estado de expansión por la adición de una pequeña cantidad de agua (1 a 3% en peso del cemento asfáltico) en una cámara especial de expansión.

406-6.02 Materiales. La trituración de la capa a recuperar se efectuará obligatoriamente mediante el empleo de un recuperador de caminos constituido por un tambor de puntas de carbono, de tungsteno o diamante, que permita obtener materiales con tamaños cercanos a los de una base granular. Su granulometría puede corregirse añadiéndose un nuevo agregado triturado en la cantidad necesaria.

La abertura de la puerta trasera de la cámara del rotor tiene gran efecto sobre la graduación resultante. Mientras más cerrada esté la puerta se retiene más

tiempo el material por lo que se trituran más las partículas.

El cemento asfáltico cumplirá con los requisitos señalados en el numeral 810-2 de las Especificaciones Generales MOP-001-F-2000.

En caso de ser necesario la adición de material granular, este deberá cumplir con las siguientes exigencias:

Los agregados gruesos no deberán tener un desgaste mayor de 40% luego de 500 revoluciones en la máquina de Los Ángeles, cuando sean ensayados a la abrasión, según la Norma INEN 860.

La porción de agregados que pasa el tamiz INEN 0.425 mm (No. 40) deberá tener un índice de plasticidad menor a 4, según lo establecido en las normas INEN 691 y 692. La granulometría de los agregados recuperados, mezclados con los nuevos agregados de corrección (de ser necesarios), deberán cumplir con las exigencias de la tabla 406-6.01.

TABLA 406-6.01

TAMIZ	A	B	C
50.8 mm	100	-----	-----
38.1 mm	70-100	100	-----
25.4 mm	55-85	70-100	100
19.0 mm	50-80	60-90	70-100
9.5 mm	40-70	45-75	50-80
4.75 mm	30-60	30-60	35-65
2.00 mm	20-50	20-50	25-50
0.425 mm	10-30	10-30	10-30
0.075 mm	5-20	5-20	5-20

406-6.03 Equipos. El contratista deberá disponer del equipo necesario cuyo estado, potencia y capacidad productiva garantice el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos el

fiscalizador observa deficiencias o mal funcionamiento del equipo, ordenara su inmediata reparación o reemplazo.

El equipo mínimo a utilizarse será: un recuperador mecánico, con cámara o reactor de expansión incluida, que desgare y desmenuce el material existente, inyecte el asfalto expandido, mezcle y lo deposite en la vía para el resto de las actividades de compactación y conformación, un tanquero para cemento asfáltico caliente, motoniveladora, tanquero de agua y rodillos vibratorios. Además, será necesario una distribuidora de agregados cuando se requiera adicionar material granular con el fin de cumplir con una de la fajas granulométricas especificadas.

406-6.04. Ensayos y tolerancias. Los agregados que se añadan, cuando este sea el caso, deberán cumplir los requisitos de calidad, cuyas pruebas están indicadas en el numeral 811-3. La granulometría de la mezcla de agregados para la base reciclada con asfalto expandido será comprobada mediante los ensayos INEN 696, que se efectuarán sobre muestras tomadas en sitio antes de añadir el asfalto, cuando es posible; caso contrario, la parte fina se la determinará luego de una extracción.

El Contratista presentará para la aprobación de la Fiscalización, la fórmula maestra de diseño de la base reciclada, en la que se establecerá:

- Granulometría y humedad del material a recuperar.
- Granulometría del material a añadirse, en caso de ser necesario.
- Diseño de la mezcla de agregados que cumpla con las especificaciones granulométricas.
- Porcentaje de cemento asfáltico determinado mediante un diseño basado en el método Marshall o tracción indirecta, empleando los equipos de laboratorio respectivos.
- Temperatura del cemento asfáltico y porcentaje de agua con los cuales se obtenga la máxima expansión y vida media.
- Porcentaje de agua a añadir para alcanzar la mayor densidad y densidad seca máxima por el ensayo Proctor Modificado, AASHTO T-180-D, de la mezcla con asfalto.

El rango de tolerancia del cemento asfáltico será de : +/- 0.5%.

Los porcentajes de compactación alcanzados serán superiores al 97% de la densidad seca máxima del Proctor Modificado.

La mezcla asfáltica compactada con 75 golpes por cara en moldes tipo Marshall, debe tener un proceso de curado que incluye 24 horas en el molde (sin la base) a temperatura ambiente, y luego de la extracción del molde 72 horas adicionales en un horno de tiro forzado de aire a 60 °C. Dichas muestras a 25 °C debe cumplir los requisitos para el ensayo Marshall o Tracción Indirecta indicados en la tabla 406-6.02 .

TABLA 406-6.02

Ensayos de acuerdo al método :	Especificación.
MARSHALL Estabilidad seca	Mínimo = 910 kg = 2.000 libras
Estabilidad sumergida	Mínimo = 454 kg = 1.000 libras
TRACCION INDIRECTA (AASHTO T-283)	
Condición seca	Mínimo = 2,5 kg/cm ² = 36 psi
Condición sumergida	Mínimo = 1,0 kg/cm ² = 14 psi

La condición sumergida se logra colocando la probeta en un recipiente para vacío, y luego de ser cubierta con agua a 25 °C se aplicará un vacío de 50 mm de mercurio durante 60 minutos. Alguna variante para lograr resultados similares a este procedimiento deberá ser aprobada por la Fiscalización.

406-6.05. Procedimiento de trabajo.

Recuperación de los materiales. Se efectuará con un recuperador de caminos.

Mezclado y distribución. Se efectuará en el sitio. El Contratista previamente deberá preparar la fórmula de trabajo de acuerdo a los requerimientos del diseño y con la aprobación del Fiscalizador. La máquina distribuirá el material mezclado con asfalto sobre la vía en forma regular, iniciándose el proceso de compactación , luego el perfilado y por último la compactación final.

Cuando sea necesario añadir material granular, se lo realizará por medio de un distribuidor de agregados, en las cantidades indicadas en el diseño o fórmula maestra, previo al inicio del reciclado

Compactación. Inmediatamente después de haber quedado distribuida la mezcla se procederá con la compactación inicial con rodillo vibratorio. Luego se realizará una conformación superficial con motoniveladora para obtener una superficie regular y uniforme, de acuerdo con la alineación , gradiente y sección transversal especificada. Luego se realizará la compactación final con rodillos lisos y/o neumáticos.

En el caso en que se contemple colocar una capa de rodadura sobre la capa reciclada, será necesario dejar transcurrir al menos 72 horas al tráfico, previo al riego de adherencia. En el caso de que vaya a permanecer por un tiempo mayor del indicado sin protección será necesario colocar un sello asfáltico convencional, más aún si es temporada invernal.

406-6.06. Medición. Las cantidades a pagarse por la construcción de la capa reciclada con asfalto expandido será el número de metros cúbicos de mezcla puesta en obra, compactada y aprobada por el fiscalizador, así como el número de litros de asfalto expandido incorporados a la mezcla.

El cómputo de la cantidad de asfalto empleado se determinará por medición directa de la máquina y/o por la determinación del cemento asfáltico por ensayos de extracción antes y después. La cantidad de material que en algunos casos sea necesario añadir, se determinará sobre la base del volumen suelto real colocado.

406-6.07. Pago. Las cantidades determinadas en la forma indicada en el numeral anterior, se pagarán a los precios señalados en el contrato para los rubros designados a continuación.

El pago efectuado y los precios contractuales constituirán la compensación total por el desgarramiento, recuperación, inyección, mezclado, colocación, conformación y compactación de la mezcla; así como también por la mano de obra, equipos, herramientas, tratamiento de materiales y operaciones conexas, en el completamiento de los trabajos descritos en esta sección.

No. del Rubro de pago y Designación	Unidad de medida
406-6 Capa asfáltica recuperada.....	metro cúbico (m3)
406-6 (1) Agregados triturados.....	metro cúbico (m3)
406-6 (2) Asfalto espumado.....	litros (l)

406.7 Capas Delgadas de Microaglomerados en Caliente.

406-7.01. Descripción.- Este trabajo consistirá en la construcción de microaglomerados asfálticos en caliente colocados en capas delgadas con un espesor entre 2 y 3 cm, constituidos por agregados en la granulometría especificada, relleno mineral, si es necesario, y material asfáltico, mezclado en caliente en una planta central y colocado sobre un pavimento existente, de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales.

406-7.02. Materiales.- Los agregados a emplear estarán constituidos por roca o grava trituradas totalmente, arenas y relleno mineral, debiendo cumplir con alguna de las exigencias granulométricas que se muestran en la tabla 406-7.1, para los tamaños máximos de 8 ó 10 mm.

Los agregados a utilizar serán limpios, sólidos y resistentes, libres de materiales orgánicos, arcillas u otras materias extrañas. El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menos del 25% según la Norma INEN 860.

El máximo porcentaje en peso de partículas alargadas y achatadas retenidas en el tamiz INEN 4.75mm cuya relación entre las dimensiones máximas y mínimas mayor que 5, no deberá ser mayor de un 10% según la Norma ASTM D4791.

Los agregados gruesos retenidos en el tamiz INEN 4.75 mm deben tener cierta angularidad, debiendo contener al menos el 75% en peso de elementos triturados que contengan dos o más caras fracturadas según la Norma ASTM D5821.

TABLA 406-7.1

Tamaño máximo nominal	12,5 mm	10 mm	8 mm	Tz No. 4 (4,75 mm)	Tz No. 8 (2,36 mm)	Tz No. 30 (0,60 mm)	Tz No. 200 (0,075mm)
8 mm	----	100	75-97	25-40	20-35	12-25	7-10
10 mm	100	75-97	----	25-40	20-35	12-25	7-10

Las mismas presentan como característica discontinuidades entre los tamices No 8 y No 4, que son responsable de una excelente macrorugosidad.

Como agregados finos se utilizarán mayormente arenas trituradas, limitándose el contenido de arena natural en la mezcla a un máximo del 10 %. El equivalente de arena se realizará en los agregados pasantes por el tamiz INEN 4.75 mm. Tendrá un valor mínimo de 35% según Norma ASTM D2419.

Los agregados serán de características tales que, al ser impregnados con material bituminoso, más de un 95% de este material bituminoso permanezca impregnando las partículas, después de realizado el ensayo de resistencia a la peladura.

El material asfáltico que deberá emplearse será un cemento asfáltico de penetración 85-100 mejorado con polímeros, con elevada cohesión interna, para otorgar a las mezclas una gran resistencia al arranque de sus partículas, una cierta capacidad de recuperación elástica y una mejora notable en su resistencia a la deformación plástica. El cemento asfáltico 85-100 que se vaya a utilizar deberá cumplir antes de mezclarse con polímeros las exigencias de la tabla 810-2.1. Las características que deben cumplir los asfaltos ya mejorados con polímeros, bien sean estos elastómeros, como el SBS o el EVA, o plastómeros, como el EE-2, se muestran en la tabla 406-7.2.

TABLA 406-7.2

Penetración (25 °C, 100g, 5s)	50 - 70
Punto de ablandamiento (A y B), °C	> 60

Para tráfico medio o liviano podrá admitirse el empleo de cementos asfálticos de penetración 60-70 sin modificar con polímeros, siempre que cumplan las exigencias de la tabla 810-2.1. La clasificación del tráfico aparece en la tabla 405-5.4.

406-7.03 Equipos.- Serán necesarias plantas mezcladoras, camiones, equipos para la distribución de la mezcla y compactadores. Estos deberán cumplir los mismos requerimientos mostrados en el numeral 405-5.03 para el caso del hormigón asfáltico mezclado en planta, de las Especificaciones Generales MOP-001-F -2000.

406-7.04 Ensayos y tolerancias.- Los ensayos que se deben realizar para la comprobación de la calidad de los agregados y el material asfáltico serán los indicados en el numeral 406-8.02.

La mezcla asfáltica deberá cumplir con los requisitos siguientes:

Porcentaje en peso de ligante:	5,0 % a 5,8% sobre la mezcla.
Porcentaje de vacíos:	superior al 4%.
Estabilidad Marshall (60 oC):	mayor a 1650 libras.
Estabilidad retenida luego de 7 días en agua a temperatura ambiente:	superior al 75 %.

Las briquetas tipo Marshall deberán ser confeccionadas aplicando 50 golpes por

cara con el martillo correspondiente dicho método.

Las tolerancias admitidas y las actividades a realizar para el control de calidad de la obra terminada son similares a las mostradas en el numeral 405-5.04 para el hormigón asfáltico mezclado en planta, de las Especificaciones Generales MOP-001-F - 2000.

406-7.05 Procedimientos de trabajo.- Son los mostrados en el numeral 405-5.05 para el hormigón asfáltico mezclado en planta, de las Especificaciones Generales MOP-001-F - 2000.

Especial cuidado deberá tenerse en el riego de adherencia previo a la colocación de la capa, al ser muy grande las fuerzas de cizalla ejercidas por los neumáticos a nivel de esta interfase y para la impermeabilización del soporte, dado el contenido de huecos en estos tipos de mezclas.

Se deberá emplear para el riego una dotación grande, entre 400 y 600 g/m² de ligante residual, en función del estado del soporte. Los materiales asfálticos a utilizar podrán ser asfaltos diluidos de curado rápido o emulsiones catiónicas de rotura rápida. Las mismas deberán cumplir las exigencias de calidad estipuladas en las especificaciones vigentes del MOP.

406-7.06 Medición y pago.- Serán similares a las mostradas en los numerales 405-5.06 y 405-5.07 para el hormigón asfáltico mezclado en planta, de las Especificaciones Generales MOP-001-F-2000.

406-8 Fresado de pavimento asfáltico

406-8.01 Descripción.- Este trabajo consiste en la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal de un pavimento asfáltico existente, mediante su fresado en frío, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones indicados en los documentos del proyecto y las instrucciones del fiscalizador

406-8.02 Materiales.- Este requisito no es aplicable en la presente especificación.

406-8.03 Equipo.- El equipo para la ejecución de los trabajos deberá ser una máquina fresadora cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos el Fiscalizador observa deficiencias o mal funcionamiento de la máquina, ordenará su inmediata reparación o reemplazo.

406-8.04 Procedimiento de trabajo

Preparación de la superficie existente

Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento deberá encontrarse limpia y, por lo tanto, el Constructor deberá adelantar las operaciones de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.

Fresado del pavimento

El fresado se efectuará sobre el área que apruebe el fiscalizador, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar la granulometría de los agregados o las propiedades del asfalto existente.

El material extraído deberá ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto o que establezca el Fiscalizador y será de propiedad del Ministerio de Obras Públicas del Ecuador.

Durante el manipuleo del material fresado, deberá evitarse su contaminación con suelos u otros materiales extraños.

En proximidades de bocas de pozos y en otros sitios inaccesibles al equipo de fresado, el pavimento deberá removerse empleando otros métodos que den lugar a una superficie apropiada.

El trabajo de fresado se podrá realizar en varias capas, hasta alcanzar el espesor del proyecto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas.

En la eventualidad de que al término de una jornada de trabajo no se complete el fresado en todo el ancho de la calzada, los bordes verticales, en sentido longitudinal, cuya altura supere cinco centímetros (5 cm), deberán ser suavizados de manera que no impliquen peligro para el tránsito automotor. Igual precaución se tomará en los bordes transversales que queden al final de cada jornada.

Cualquiera que sea el método utilizado por el Constructor, los trabajos de fresado no deberán producir daños a objetos, estructuras y plantas que se encuentren cerca a la zona de acción de sus equipos y, por lo tanto, deberá tomar las precauciones que corresponda, siendo de su responsabilidad todos los daños y perjuicios que en dichos elementos se ocasionen durante el desarrollo de los trabajos. Al efecto, el Fiscalizador estará facultado para exigir la modificación o incremento de todas las medidas de seguridad que se hayan adoptado inicialmente.

406-8.05.- Condiciones para recepción de trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Fiscalizador verificará el funcionamiento del equipo empleado y levantará los perfiles que considere necesarios.

- Se admitirá una tolerancia de las cotas de la superficie resultante, respecto de las de proyecto, hasta de cinco milímetros (5 mm) en defecto o en exceso.
- El Fiscalizador se abstendrá de aceptar en el acopio todo material que resulte contaminado como resultado de un manipuleo incorrecto por parte del Constructor.

406-8.06.- Medición.- La unidad de medida del pavimento asfáltico fresado será el metro cúbico (m^3), aproximado al entero, de superficie fresada de

acuerdo con las exigencias de esta especificación y las dimensiones y cotas señaladas en los documentos del proyecto u ordenadas por el Fiscalizador.

El área tratada se determinará multiplicando la longitud fresada por el ancho tratado y por el espesor fresado, el cual estará establecido en los planos del proyecto o será fijado por el Fiscalizador.

No se medirá ningún área por fuera de tales límites.

406-8.07.- Pago.- El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y a satisfacción plena del Fiscalizador.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de limpieza previa que requiera la superficie, el fresado para alcanzar las cotas o espesores que indique el proyecto; cargue, transporte, descargue y acopio del material fresado en los sitios establecidos; la reparación a satisfacción de todos los elementos que hayan sido afectados por la ejecución de los trabajos; la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito público durante el lapso de ejecución de los trabajos y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del fresado del pavimento asfáltico.

No del Rubro de Pago y Designación	Unidad de medida
406-8 Fresado de pavimento asfáltico	Metro cúbico (m ³)

SECCIÓN 407 CONTROL AMBIENTAL DURANTE LA CONFORMACIÓN DE LA CARPETA ASFÁLTICA.

407-01. Descripción.- Durante la conformación de la capa de rodadura, con frecuencia se producen derrames de asfalto líquido y emulsiones, especialmente durante la etapa de riego del sello o el vertido de residuos de concreto asfáltico a los cuerpos de agua más cercanos; así como también la emisión de gases producto del calentamiento del asfalto. Esta sección contempla una serie de actividades a ejecutar por parte del Contratista, tendientes a minimizar los efectos negativos que sobre el ambiente y la salud humana pueden producir.

407-02. Procedimiento de Trabajo.- Si las especificaciones ambientales particulares no contemplan nada sobre este tema, será el Fiscalizador quien ordene al Contratista la cabal ejecución de las siguientes acciones:

1. Se verificará un buen manejo del riego del asfalto líquido, emulsiones y concreto asfáltico por parte de los operarios, al igual que un adecuado mantenimiento de los transportes de dichos materiales;
2. Los residuos de concreto asfáltico por ningún motivo serán vertidos o desalojados a los cauces naturales de agua;
3. Cuando se la obra vial sea adyacente a un drenaje natural, se colocará barreras de contención para retener los desechos o residuos;
4. Deberá realizarse limpiezas periódicas de las cunetas laterales de residuos y fragmentos de la construcción vial;
5. En el caso accidental de vertimiento de asfalto líquido o emulsión asfáltica utilizada para la imprimación, deberá recogerse dicho material, incluyendo el suelo contaminado y disponiéndolo en los rellenos sanitarios construidos para tal fin.
6. Los obreros que laboran en el transporte y disposición de asfalto deben disponer del equipo adecuado de seguridad industrial, tal como cascos, botas, protectores buco-nasales y otros que eviten afecciones pulmonares.

407-03. Medición y Pago.- Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.